

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-264750

(43)Date of publication of application : 07.10.1997

(51)Int.Cl.

G01C 21/00  
G06F 17/30  
G06T 1/00  
G08G 1/0969  
G09B 29/10

(21)Application number : 08-097737

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 27.03.1996

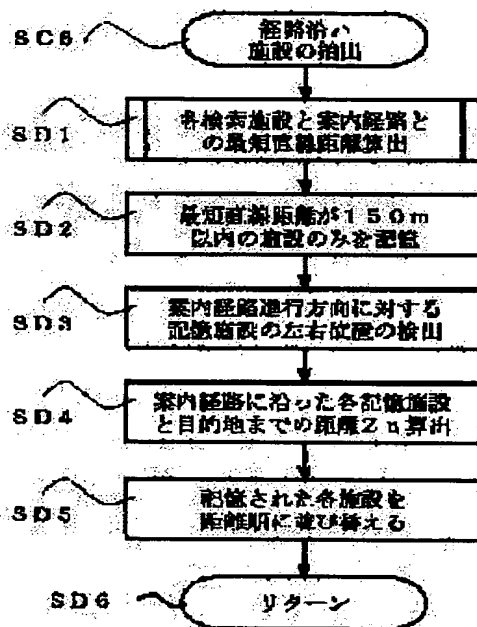
(72)Inventor : FUTAMURA MITSUHIRO

## (54) NAVIGATION APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a navigation apparatus by which a dropping-in installation which agrees with a user's desire can be selected simply and quickly by a method wherein, during a running operation up to a destination, only a dropping-in installation existing along a route is extracted and displayed.

**SOLUTION:** Installations around a retrieval point are sorted by designating a type. The shortest straight distance between the sorted installations and a route which is searched in advance is computed (Step SD1). Only the installations whose computed shortest straight distance exists within 150m are extracted (Step SD2). The right position and the left position, with reference to the advance direction of a route, of every extracted installation are detected (Step SD3). A distance up to a destination along a guide route is found in every installation (Step SD4). According to the found distance up to the destination, respective installation data are rearranged (Step SD5).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] Navigation equipment which searches the object inputted from the outside from map information, carries out the selection extract of the object along this path for which it was searched based on the above-mentioned map information from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination per [ which was searched ] object, and is characterized by outputting the information on this object by which the selection extract was carried out.

[Claim 2] The navigation equipment which searches for a path from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination, searches the object inputted from the outside from the above-mentioned map information, carries out the selection extract of the object along this path by which retrieval was carried out [ above-mentioned ] based on the above-mentioned map information per [ which was searched ] object based on map information, and is characterized by to output the information on this object by which the selection extract was carried out.

[Claim 3] Navigation equipment characterized by searching for a path, searching the object inputted from the outside based on the above-mentioned map information and the path by which retrieval was carried out [ above-mentioned ] based on map information from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination, and outputting the information on this searched object.

[Claim 4] A map information storage means to memorize map information, and a current position detection means to detect the current position of a self-vehicle, A path planning means to search for the path near the current position of the self-vehicle detected by the above-mentioned current position detection means, or from near the origin of a self-vehicle to near the destination based on the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, An object input means to input a desired object, and an object retrieval means to search the object inputted by this object input means from the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, A distance calculation means to compute the distance of the object searched by this object retrieval means, and the current position detected by the above-mentioned current position detection means, The current position detected by the above-mentioned current position detection means, and the positional information of the object detected by the above-mentioned object retrieval means, Navigation equipment characterized by having a schematic-diagram creation means to create the schematic diagram showing the physical relationship of the above-mentioned current position and an object, and an output means to output the schematic diagram created by this schematic-diagram creation means, based on the distance computed by the above-mentioned distance calculation means.

[Claim 5] A map information storage means to memorize map information, and a path planning means to search for the path near the current position of a self-vehicle, or from near the origin of a self-vehicle to near the destination based on the map information memorized by this map information storage means, An object input means to input a desired object, and an object retrieval means to search the object inputted by this object input means from the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, An object selection means to choose the object which exists in predetermined within the limits from the path for which it was searched by the above-mentioned path planning means out of the object searched by this object retrieval means, A distance calculation means to compute the distance of the object and the above-mentioned current position which were chosen by this object selection means, The path for which it was searched by the above-mentioned path planning means, and the positional information of the object detected by the above-mentioned object retrieval means, Navigation equipment characterized by having a schematic-diagram creation means to create the schematic diagram showing the physical relationship of the path and object by which retrieval was carried out [ above-mentioned ], and an output means to output the schematic diagram created by this schematic-diagram creation means, based on the distance computed by the above-mentioned distance calculation means.

[Claim 6] The navigation equipment characterized by to have an object judging means judge whether the object generated by the above-mentioned object generating means exists in predetermined within the limits from an object generating means matches the location of an object with map information and generate, and the path for which it was searched based on the above-mentioned map information from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination, and an output means output the information about the object judged by this object judging means.

[Claim 7] A map information storage means to memorize map information, and a path planning means to search for the path from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination based on the map information memorized by this map information storage means, An object generating means to match the location of an object with the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, and to generate, An object judging means to judge whether the object memorized by the above-mentioned object generating means exists in predetermined within the limits from the path for which it was searched by the above-mentioned path planning means, Navigation equipment characterized by having an output means to output the information about the object judged by this object judging means.

[Claim 8] The above-mentioned schematic-diagram creation means or an object judging means is navigation equipment according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, or 7 characterized by creating or judging a schematic diagram also about the object of predetermined within the limits from the path which the self-vehicle already passed also including the object of predetermined within the limits from the path for which the self-vehicle already passed the object along the path by which retrieval was carried out [ above-mentioned ].

[Claim 9] It is navigation equipment according to claim 1, 2, 3, 5, 6, 7, or 8 the above-mentioned navigation equipment has further the object selection extract means which carries out the selection extract of the specific object from two or more objects memorized by the above-mentioned object generating means, and carry out whether the selection extract of the above-mentioned object, selection, and a judgment exist to predetermined within the limits from the path for which it was searched about this object by which the selection extract was carried out, and that it judges as the description.

[Claim 10] The above-mentioned object selection extract means is navigation equipment according to claim 9 characterized by carrying out the selection extract of the above-mentioned specific object based on the geographical relation between the class of object, a classification, a category, a field, the purpose, an application, the contents of an enterprise, an object, and the current position.

[Claim 11] The above-mentioned navigation equipment is claims 1, 2, 3, 6, 7, 8, and 9 to which the distance to the object judged by the above-mentioned object judging means from the above-mentioned current position is computed, and distance to this computed object is also characterized by the display output or carrying out a voice output, or navigation equipment given in ten.

[Claim 12] A map information storage means to memorize map information, and a path planning means to search for the path from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination based on the map information memorized by this map information storage means, An object generating means to match the location of an object with the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, and to generate, An object judging means to judge in which side the object generated by the above-mentioned object generating means exists to the path for which it was searched by the above-mentioned path planning means, Navigation equipment characterized by having an output means to output the information about a side with the object to the above-mentioned path judged by this object judging means.

[Claim 13] A map information storage means to memorize map information, and an object generating means to match the location of an object with the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, and to generate, A direction setting means to set up the direction which serves as predetermined criteria from the point set up by point setting means to set up the point used as predetermined criteria, and this point setting means, A rectangular direction setting means to set up the direction which intersects perpendicularly to the direction set up by this direction setting means, An inner product count means to calculate the vector inner product of the rectangular direction set up by this rectangular direction setting means, and the direction of [ to the object generated by the above-mentioned object generating means from the key station set up by the above-mentioned point setting means ], Navigation equipment characterized by having an object judging means to judge in which direction the direction of the above-mentioned object exists from the above-mentioned reference direction, and an output means to output the direction of the above-mentioned object judged by this object judging means, based on the count result of this count means.

[Claim 14] The above-mentioned output means is [ whether an object exists in the right on the basis of the reference direction set up by the path or the above-mentioned direction setting means for which it was searched by the above-

mentioned path planning means or it exists in the left, and ] a display output or navigation equipment according to claim 12 or 13 which carries out a voice output and is moreover characterized by the display output or carrying out a voice output by the same rank, the EQC, or the isotopy regardless of this search path or the distance from a reference direction.

[Claim 15] A map information storage means to memorize map information, and a path planning means to search for the path from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination based on the map information memorized by this map information storage means, An object generating means to match the location of an object with the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, and to memorize it, A distance calculation means to compute the distance from the path for which it was searched by the above-mentioned path planning means to the object memorized by the above-mentioned object generating means, Navigation equipment characterized by having an output means to output the distance from the above-mentioned path computed by this distance calculation means to an object.

[Claim 16] The distance to the object computed by the above-mentioned distance calculation means is navigation equipment according to claim 15 characterized by being the distance from near the foot of perpendicular from the above-mentioned object to the above-mentioned search path to the object concerned.

[Claim 17] The above-mentioned navigation equipment is claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, and 15 characterized by matching the location of the above-mentioned object with the above-mentioned map information, and generating based on an external input or it matches the location of the above-mentioned object with the above-mentioned map information and memorizes it, or navigation equipment given in 16.

[Claim 18] The above-mentioned current position detection means, an object input means, an object retrieval means, a distance calculation means, A schematic-diagram creation means, an object selection means, an object generating means, a path planning means, An object judging means, an output means, an object selection extract means, a point setting means, a direction setting means, the rectangular direction setting means, an object storage means, an inner product count means, or/and a distance calculation means It is the program memorized by the storage. The above-mentioned navigation equipment is claims 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, and 16 characterized by being what performs processing of each of this means based on this program, or navigation equipment given in 17.

[Claim 19] The above-mentioned map storage means, a current position detection means, an object input means, an object retrieval means, A distance calculation means, a schematic-diagram creation means, an object selection means, an object generating means, A path planning means, an object judging means, an output means, an object selection extract means, a point setting means, a direction setting means, the rectangular direction setting means, an object storage means, an inner product count means, or/and a distance calculation means The above-mentioned means which is formed in a location different from the above-mentioned self-vehicle, and is not formed in this somewhere else is formed in the above-mentioned self-vehicle. This self-vehicle and the location according to above are claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, and 17 characterized by performing informational transmission or reception by means of communications, or navigation equipment given in 18.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention searches for the moving trucking of a ground mobile based on map information, and relates to the navigation equipment which improved retrieval on a map and information information of a surface-of-the-earth object especially about the navigation equipment which carries out signal transduction of this moving trucking to a mobile operator.

[0002]

[Description of the Prior Art] As conventional navigation equipment, there is navigation equipment for mount shown, for example in JP,61-194473,A. The map of the area where a user expects this navigation equipment for mount of a display unit is displayed. The conditions which search the facility set up as a destination are shown on a screen with the map display. Instituting [ which a user wishes ] is pinpointed by gradual selection of the retrieval condition.

[0003] And the whereabouts location of this pinpointed facility is displayed by identification marking all over a map screen. Furthermore, navigation equipment searches for the recommendation moving trucking from the current position to the pinpointed facility based on map information, and it is displayed on a screen. In addition, while the mobile is moving in the recommendation moving trucking top, required ground environment information is reported to a user by listening means, such as voice.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in such navigation equipment, it may ask for the stopover to facilities other than the above-mentioned destination near the current position of a mobile in the middle of moving trucking. For example, they are a meal, refueling to a mobile, etc. When a user asks for the stopover to facilities other than such a destination, the stopover ground must be searched and specified based on map information. Retrieval of this stopover ground is performed by the same retrieval conditions as the above-mentioned destination setup. For example, it is assignment of a genre etc.

[0005] This genre specified is a gas station, a restaurant, etc. This is chosen in order to extract only the facility of the genre which agrees for the purpose since the migration purpose to the stopover ground is clear. For example, if the purpose to the stopover ground is refueling, genre assignment of it will be carried out so that a gas station may be searched. Thus, assignment of a genre carries out two or more extracts of the facility belonging to that genre.

[0006] The slant range to each facility extracted by carrying out in this way is expressed as conventional navigation equipment. However, the physical relationship on a relative map with the mobile on which a user rides is understood only after the stopover facility is displayed on the map of a screen. Relative geographical physical relationship with the recommendation moving trucking for which it was especially searched by navigation equipment was not necessarily clear. For this reason, the user was difficult to distinguish quickly which facility of the displayed facilities used to agree with hope most.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, it was made for this invention to output the information on the object according to the path for which it was searched, or the object along the path for which it was searched. Moreover, it judges whether an object exists in predetermined within the limits from the path for which it was searched, and was made to output the information about this judged object. The object which drops in near the searched path by this is discoverable.

[0008] Moreover, this invention judges in which side an object exists to the path for which it was searched, and it was made to output the information about a side with the object to this judged above-mentioned path. Since a side with an object is known well by this, it is intelligible for going to an object in to which it should go.

[0009] Moreover, this invention computed the distance to an object, and it was outline-outputted or it was made to output this computed distance from the path for which it was searched. It can know beforehand how much this will separate from the path for which it searched.

[0010]

[Example]

1. Example Concerning this Invention Explained Below to Epitome of Example The object inputted from the outside is searched from map information (the step SC 6 of drawing 11 ). The selection extract of the object along the path for which it was searched based on the above-mentioned map information from the origin of a self-vehicle or near the current position of a self-vehicle to near the destination is carried out per [ this / that was searched ] object (the step SD 2 of drawing 12 ). It is navigation equipment characterized by what (steps SE4 and SE11 of drawing 14 , the step SF 1 of drawing 15 , loudspeaker 13) the information on this object by which the selection extract was carried out is outputted for.

[0011] Moreover, the example concerning this invention explained below Based on map information, it searches for a path from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination (path planning processing shown in the step SA 4 of drawing 8 ). The object inputted from the outside is searched from the above-mentioned map information (the step SC 6 of drawing 11 ). The selection extract of the object along the path by which retrieval was carried out [ above-mentioned ] based on the above-mentioned map information is carried out per [ this / that was searched ] object (the step SD 2 of drawing 12 ). It is navigation equipment characterized by what (steps SE4 and SE11 of drawing 14 , the step SF 1 of drawing 15 , loudspeaker 13) the information on this object by which the selection extract was carried out is outputted for.

[0012] Furthermore, the example concerning this invention explained below Based on map information, it searches for a path from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination (path planning processing shown in the step SA 4 of drawing 8 ). The object inputted is searched based on the above-mentioned map information and the path by which retrieval was carried out [ above-mentioned ] from the outside (the step SC 6 of drawing 11 , the step SD 2 of drawing 12 ). It is navigation equipment characterized by what (steps SE4 and SE11 of drawing 14 , the step SF 1 of drawing 15 , loudspeaker 13) the information on this searched object is outputted for.

[0013] Moreover, the example concerning this invention explained below A map information storage means to memorize map information (magnetic-recording media, such as an optical record medium of the information storage section 37, or a floppy disk), A current position detection means to detect the current position of a self-vehicle (the step SA 2 of drawing 9 ), A path planning means to search for the path near the current position of the self-vehicle detected by the above-mentioned current position detection means, or from near the origin of a self-vehicle to near the destination based on the map information memorized by the above-mentioned map information storage means (path planning processing shown in the step SA 4 of drawing 8 ), An object input means to input a desired object (steps SC1-SC3 of drawing 11 ), An object retrieval means to search the object inputted by this object input means from the map information memorized by the above-mentioned map information storage means (the step SC 6 of drawing 11 , the step SD 2 of drawing 12 ), A distance calculation means to compute the distance of the object searched by this object retrieval means, and the current position detected by the above-mentioned current position detection means (the step SD 2 of drawing 12 ), The current position detected by the above-mentioned current position detection means, and the positional information of the object detected by the above-mentioned object retrieval means, A schematic-diagram creation means to create the schematic diagram showing the physical relationship of the above-mentioned current position and an object based on the distance computed by the above-mentioned distance calculation means (the step SF 1 of drawing 15 ), It is navigation equipment characterized by having an output means (a display 33 or loudspeaker 13) to output the schematic diagram created by this schematic-diagram creation means.

[0014] Furthermore, a map information storage means to memorize map information (magnetic-recording media, such as an optical recording medium of the information storage section 37, or a floppy disk), A path planning means to search for the path near the current position of a self-vehicle, or from near the origin of a self-vehicle to near the destination based on the map information memorized by this map information storage means (path planning processing shown in the step SA 4 of drawing 8 ), An object input means to input a desired object (steps SC1-SC3 of drawing 11 ), An object retrieval means to search the object inputted by this object input means from the map information memorized by the above-mentioned map information storage means (the step SC 6 of drawing 11 ), An object selection means to choose the object which exists in predetermined within the limits from the path for which it was searched by the above-mentioned path planning means out of the object searched by this object retrieval means (the step SD 2 of drawing 12 ), A distance calculation means to compute the distance of the object and the above-mentioned current position which were chosen by this object selection means (the step SD 2 of drawing 12 ), The path for which it was searched by the

above-mentioned path planning means, and the positional information of the object detected by the above-mentioned object retrieval means, A schematic-diagram creation means to create the schematic diagram showing the physical relationship of the path and object by which retrieval was carried out [ above-mentioned ] based on the distance computed by the above-mentioned distance calculation means (the step SF 1 of drawing 15 ), It is navigation equipment characterized by having an output means (a display 33 or loudspeaker 13) to output the schematic diagram created by this schematic-diagram creation means.

[0015] Moreover, the example concerning this invention explained below A map information storage means to memorize map information (magnetic-recording media, such as an optical record medium of the information storage section 37, or a floppy disk), A path planning means to search for the path from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination based on the map information memorized by this map information storage means (path planning processing shown in the step SA 4 of drawing 8 ), The object generating means which matches the location of an object (stopover facility) with the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, and is generated (geographical coordinate of each stopover facility) (1st RAM5, the step SC 4 of drawing 11 ), An object judging means to judge whether the object memorized by the above-mentioned object generating means exists in predetermined within the limits from the path for which it was searched by the above-mentioned path planning means (the step SD 2 of drawing 12 ), It is navigation equipment characterized by having an output means (steps SE4 and SE11 of drawing 14 , the step SF 1 of drawing 15 , loudspeaker 13) to output the information about the object judged by this object judging means.

[0016] Moreover, the above-mentioned schematic-diagram creation means or an object judging means is characterized by what (the step SD 2 of drawing 12 , and the step SE 2 of drawing 14 ) a schematic diagram is created or judged for also about the object of predetermined within the limits from the path which the self-vehicle already passed also including the object of predetermined within the limits from the path for which the self-vehicle already passed the object along the path by which retrieval was carried out [ above-mentioned ].

[0017] Furthermore, the above-mentioned navigation equipment has further the object selection extract means (the extraction condition by the environment of the road which carries out the neighborhood to an object etc.) which carries out the selection extract of the specific object from two or more objects memorized by the above-mentioned object generating means, and it carries out whether the selection extract of the above-mentioned object, selection, and a judgment exist to predetermined within the limits from the path for which it was searched about this object by which the selection extract was carried out, and that it judges as the description.

[0018] Moreover, the above-mentioned object selection extract means is navigation equipment according to claim 9 characterized by carrying out the selection extract of the above-mentioned specific object based on the geographical relation (the distance of an object and the current position, the direction of an object and the current position) between the class of object, a classification, a category, a field, the purpose, an application, the contents of an enterprise, an object, and the current position.

[0019] Furthermore, the above-mentioned navigation equipment computes the distance to the object judged by the above-mentioned object judging means from the above-mentioned current position (the step SE 2 of drawing 14 ), and is characterized also for the distance to this computed object by the display output or the thing done for a voice output (a display 33 or loudspeaker 13).

[0020] Moreover, the example concerning this invention explained below It is based on the map information memorized by a map information storage means (information storage section 37) to memorize map information, and this map information storage means. A path planning means to search for the path from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination (path planning processing shown in the step SA 4 of drawing 9 ), The object generating means which matches the location of an object (stopover facility) with the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, and is generated (geographical coordinate of each stopover facility) (1st RAM5, the step SC 4 of drawing 11 ), An object judging means to judge in which side the object generated by the above-mentioned object generating means exists to the path for which it was searched by the above-mentioned path planning means (the step SD 3 of drawing 12 ), It is navigation equipment characterized by having an output means (a display 33 or loudspeaker 13) to output the information about a side with the object to the above-mentioned path judged by this object judging means.

[0021] Furthermore, the example concerning this invention explained below A map information storage means to memorize map information (magnetic-recording media, such as an optical record medium of information storage section 37 grade, or a floppy disk), The object generating means which matches the location of an object (stopover facility) with the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, and is generated (geographical coordinate of each stopover facility) (1st RAM5, the step SC 4 of drawing 11 ), A point setting means to



set up the point used as predetermined criteria (points X0 and Y0 of drawing 7 ), A direction setting means to set up the direction which serves as predetermined criteria from the point set up by this point setting means (the vector a of drawing 7 ), A rectangular direction setting means to set up the direction which intersects perpendicularly to the direction set up by this direction setting means (the vector c of drawing 7 ), An inner product count means to calculate the vector inner product of the rectangular direction set up by this rectangular direction setting means, and the direction (the vector b of drawing 7 ) of [ to the object generated by the above-mentioned object generating means from the key station set up by the above-mentioned point setting means ] ( $|b||x|c|\cos\theta$ ), An object judging means (judgment of plus or minus of the step SD 13 and inner product result of drawing 12 ) to judge in which direction of the above-mentioned object exists from the above-mentioned reference direction based on the count result of this count means, It is navigation equipment characterized by having an output means (a display 33 or loudspeaker 13) to output the direction of the above-mentioned object judged by this object judging means.

[0022] Moreover, the example concerning this invention explained below A map information storage means to memorize map information (magnetic-recording media, such as an optical record medium of information storage section 37 grade, or a floppy disk), A path planning means to search for the path from the origin of a self-vehicle, or near the current position of a self-vehicle to near the destination based on the map information memorized by this map information storage means (path planning processing shown in the step SA 4 of drawing 9 ), An object generating means to match the location of an object (stopover facility) with the map information memorized by the above-mentioned map information storage means, and to memorize it (geographical coordinate of each stopover facility) (1st RAM5, the step SC 4 of drawing 11 ), A distance calculation means to compute the distance from the path for which it was searched by the above-mentioned path planning means to the object memorized by the above-mentioned object generating means (the step SD 2 of drawing 12 ), It is navigation equipment characterized by having an output means (a display 33 or loudspeaker 13) to output the distance from the above-mentioned path computed by this distance calculation means to an object.

[0023] 2. The whole circuit diagram 1 shows the whole navigation equipment circuit concerning this invention. The central-process section 1 controls actuation of the whole navigation equipment. This central-process section 1 is constituted by CPU (central processing unit)2, a flash memory 3, 2nd ROM4, 1st RAM (Random Access Memory)5, 2nd RAM6, the sensor input interface 7, the communication link interface 8, the image processor 9, the image memory 10, the voice processor 11, and the clock 14. Each CPU2 - a clock 14 are mutually connected by the CPU local bus 15, and transfer of the basis of control of CPU2 and various information data is performed between each device.

[0024] A flash memory 3 consists of memory (EEPROM) in which electric elimination and electric writing are possible. Program 38b the program memorized by this flash memory 3 is remembered to be by the information storage section 37 is copied. As this program 38b, the program of the various processings performed by CPU2 is included according to each flow chart mentioned later. For example, there are an informational display control, voice guidance control, etc.

[0025] Moreover, the various parameters used in navigation actuation are contained in the information memorized by the flash memory 3. Indicator-chart form data and various general-purpose data are memorized by 2nd ROM4. Indicator-chart form data are each data required for the route guidance and the map display which are displayed on a display 33. Various general-purpose data are each data used at the time of navigation, such as a voice data point which recorded the composition for guidance voice, or a voice.

[0026] The various parameters used for 1st RAM5 for the data inputted from the outside and an operation, the program for the result of an operation and navigation, etc. are memorized. The clock 14 consists of a counter and battery RAM, or an EEPROM, and a hour entry is outputted.

[0027] The sensor input interface 7 consists of an A/D-conversion circuit or a buffer circuit. This sensor input interface 7 is connected with each sensor of current position detection equipment 20, and the sensor data transmitted with an analog signal or a digital signal are inputted. There are the bearing sensor 21, the relative bearing sensor 22, a distance robot 23, and a speed sensor 24 in the sensor of this current position detection equipment 20 absolutely.

[0028] Absolutely, the bearing sensor 21 is for example, an earth magnetism sensor, and earth magnetism is detected. The data in which the direction of north and south which serves as bearing absolutely is shown from this absolute bearing sensor 21 are outputted. The relative bearing sensor 22 is for example, a steering angle sensor, and the steering angle of a wheel is detected by gyroscope equipments, such as an optical fiber gyroscope and a piezo-electric oscillating gyroscope. And whenever [ angular relation / of the self-car travelling direction to absolute bearing absolutely detected by the bearing sensor 21 ] is outputted from the relative bearing sensor 22.

[0029] The distance robot 23 consists of counters interlocked with for example, mileage meter. From this distance robot 23, the data in which the mileage of a self-car is shown are outputted. The rate sensor 24 consists of counters connected to rate meter. From this speed sensor 24, the data proportional to the travel speed of a self-car are outputted.



[0030] The I/O data bus 28 is connected to the communication link interface 8 of the central-process section 1. The GPS receiving set 25, the beacon receiving set 26, and data sink 27 of current position detection equipment 20 are connected to this I/O data bus 28. Furthermore, the touch switch 34, the printer 35, and the information storage section 38 of I/O device 30 are connected to this I/O data bus 28. That is, transfer of various data is performed by the communication link interface 8 between each attachment and the CPU local bus 15.

[0031] From current position detection equipment 20, as mentioned above, the data for detecting the current position of a self-car are outputted. That is, bearing is absolutely detected by the bearing sensor 21. The relative bearing over this absolute bearing is detected by the relative bearing sensor 22. Furthermore, mileage is detected by the distance robot 23. The travel speed of a self-car is detected by the speed sensor 24. By the GPS receiving set 25, the signal (microwave from two or more earth orbiting satellites) of GPS (Global Positioning System) is received, and geographical location data, such as lat/long of a self-car, are detected.

[0032] Similarly, by the beacon receiving set 26, the beacon wave from systems to offer information, such as VICS (vehicle information communication system), is received, and neighboring traffic information data or the amendment data of GPS is outputted to the I/O data bus 28. In the data transmitter-receiver 27, currency information or the information about the road situation of the self-car neighborhood is transmitted and received between bidirectional-type currency information offer systems, ATIS (Intelligent Traffic Guidance System), etc. using cellular FON, FM multiple signal, the telephone line, etc. Such information is used as the location detection information or operation auxiliary information on a self-car. In addition, there may not be these beacon receiving set 26 and the data transmitter-receiver 27.

[0033] I/O device 30 consists of a display 33, a transparent touch panel 34, a printer 35, and a loudspeaker 13. Guidance information is displayed during navigation actuation by the display 33. It adheres to a touch panel 34 on the screen of a display 33, and the transparence touch switch (there is a contact switch which consisted of transparent electrodes, or a piezo-electric switch) is arranged plurality and in the shape of a flat-surface matrix. From this touch panel 34, to navigation equipment, information required for a destination setup of an origin, the destination, a passage point, etc. is chosen, and it is inputted.

[0034] By the printer 35, various information outputted through the communication link interface 8, such as a map and a facility guide, is printed. From a loudspeaker 13, each information is transmitted to a user with voice. In addition, there may not be a printer 35.

[0035] Moreover, as a display 33, what can display image information, such as CRT, a liquid crystal display, or a plasma display, is used. However, there is little power consumption and a liquid crystal display with visibility lightweight high moreover is desirable as a display 33. The image memories 10, such as DRAM (Dynamic RAM) or a dual port DRAM, are connected to the image processor 9 connected to this display 33. Write-in control of the image data to an image memory 10 is performed by the image processor 9. Furthermore, under control of the image processor 9, data are read from an image memory 10 and image display to a display 33 is performed.

[0036] In addition, according to the drawing command from CPU2, the image processor 9 changes map data and alphabetic data into the image data for a display, and writes them in an image memory 10. At this time, for scrolling of a screen, the image of the perimeter of a screen displayed on a display 33 is also formed, and it is written in an image memory 10 at coincidence.

[0037] The voice processor 11 is connected to the loudspeaker 13. This voice processor 11 is connected with CPU2 and 2nd ROM4 through the CPU local bus 15. And the voice data point for guidance voice read from 2nd ROM4 is inputted into the voice processor 11 by CPU2. This voice data point is changed into an analog signal by the voice processor 11, and is outputted from a loudspeaker 13. This voice processor 11 and the above-mentioned image processor 9 may consist of general-purpose DSPs (digital signal processor) etc.

[0038] Data 38c, such as program 38b for controlling disk-management-data 38a and each navigation actuation mentioned above and map information, is memorized by the information storage section 37 connected to the I/O data bus 28 through the data transceiver section 39. At disk-management-data 38a, the information about the data and the program which are memorized in this information storage section 37 is saved. For example, it is the version information of program 38bc etc. Data required for navigation actuation of road map data etc. are recorded on data 38c in non-volatile. The data transceiver section 39 which performs read-out control of data is formed in this information storage section 37 between the I/O data buses 28.

[0039] Moreover, as the information storage section 37 of this invention, not only optical memory, such as CD-ROM, but the following devices may be used. For example, record media, such as magnetic memory, such as semiconductor memory, such as an IC memory and IC memorandum \*\* card, a magneto-optic disk, and a hard disk, may be used. In addition, it has the data pickup to which the data transceiver section 39 suits the changed record medium when the

record medium of the information Records Department 37 is changed. For example, if a record medium is a hard disk, magnetic signal writing, such as a core head, and a reader possess in the data transceiver section 39.

[0040] Map data required for navigation actuation, crossing data, node data, road data, photograph data, destination point data, guidance point data, detail destination data, destination reading data, house form data, and other data are memorized by data 38c of the information storage section 37. Moreover, navigation actuation is performed by program 38b memorized by the information storage section 37 using the road map data of data 38c. In addition, the program for these navigation is read from the information storage section 37 by the data transceiver section 39, and is written in and loaded in a flash memory 3. There are data for display guidance, data for voice guidance, simple guidance path image data, etc. in other data.

[0041] In addition, the map data corresponding to two or more representative fractions are memorized by the map data currently recorded on data 38c of the information storage section 37, or the map data of the minimum representative fraction are memorized. Therefore, when the big map of a representative fraction is displayed on a display 33, information may be thinned out and displayed from the map data of the minimum representative fraction of data 38c in this information storage section 37. Geographical distance of each road etc. is not only made small, but infanticide of display notation information, such as a facility, is performed [ in / both / the scale display of the map data of data 38c of this information storage section 37 ].

[0042] 3. Data file drawing 2 of data 38c of the information storage section 37 shows the contents of each data file memorized by data 38c of the information storage section 37. Map data, such as a national road map, a road map of one district, or a housing map, are memorized by the map data file F1. The data about crossings, such as an intersectional geographical position coordinate and a name, are memorized by the crossing data file F2. The geographic-coordinates data of each node used for path planning on a map etc. are memorized by the node data file F3. The data about roads, such as the location of a road, a class, the number of lanes, and connection-related [ between each road ], are memorized by the road data file F4. The image data of a photograph which copied the location where visual displays, such as various facilities, and a tourist resort or main crossings, are demanded is memorized by the photograph data file F5.

[0043] Data of the high location of possibility that the destination data file F6 will become destinations, such as a company, a place of business, etc. indicated by main tourist resorts, the building, and the telephone directory, a facility, etc., such as a location and a name, are memorized. The guidance data of the point by which the guidance of the contents of the annunciator plate, guidance to a junction, etc. currently installed in the road is needed for the guidance point data file F7 are memorized. The detailed data about the destination memorized by the above-mentioned destination data file F6 are memorized by the detail destination data file F8. The name data of main roads are memorized in the road memorized by the above-mentioned road data file F4 by the road name data file F10. The name data of main junctions are memorized by the junction name data file F11. The list data for searching from the address the destination memorized by the above-mentioned destination data file F6 are memorized by the address data file F11.

[0044] The list data of only the outskirts of a city and the local office number of the destination memorized by the above-mentioned destination data file F6 are memorized by the outskirts of a city and the local office number list file F12. Telephone number data to keep [ customer / on the work registered by manual actuation of a user ] in mind in the registration telephone number file F13 are memorized. Data, such as a point which becomes the mark on the way of transit which the user inputted by manual actuation, and a location of a location to keep in mind, a name, are memorized by the mark data file F14. The detailed data of the mark point memorized by the mark data file F14 are memorized by the point data file F15. Data, such as a location of objects, such as a location to drop in in addition to destinations, such as a gas station, and a convenience store or a parking lot, and explanation, are memorized by the facility data file F16.

[0045] 4. Facility data file drawing 3 expresses the DS of the facility data file F16 memorized by data 38c of the information storage section 37. The information about the facility of Number SS (n) individual is contained by this facility data file F16. Each facility expresses the object which can be set up as a stopover ground etc., as mentioned above. The facility data of one unit consist of the genre number SJN, the east longitude coordinate SEO, a north latitude coordinate SNO, a mark number SPN, and a name SN.

[0046] As for the genre number SJN, the genre of the facility to which it belongs is expressed. This genre number will serve as a family restaurant fast food, if that facility is the location which can have a meal for a hamburger shop etc. That is, the class for carrying out the group division of each facility for the stopover purpose to each facility is expressed by the genre number SJN. The data for identifying the relative geographical relation between the class of each facility, such as a sightseeing spot, amusement facilities (there is a skiing area etc. as amusement facilities), a gas station, a department store, and a parking lot, a classification, a category, a field, the purpose, an application, the contents of an enterprise, or a facility and a self-car etc. are contained in this genre number SJN. The relative geographical relation between this facility and a self-car expresses the distance of an object and the current position, the direction of an object

and the current position, etc.

[0047] By the east longitude coordinate SEO and the north latitude coordinate SNO, the geographical location on the map of each facility is pinpointed. The delimiter of each facility is specified by the mark number SPN. This delimiter means the mark for identifying the genre (the contents of operating) of that facility etc. easily, when each facility is displayed on a screen. The proper name of each facility is expressed by Name SN. This proper name expresses names, such as for example, the City of New York public office and the Yankees stadium.

[0048] 5. Contents drawing 4 of data of 1st RAM5 shows a part of data constellation memorized in 1st RAM5. The current position data MP are data showing the current position of a self-car detected by current position detection equipment 20. The bearing data ZD are data in which the direction of north and south is shown, and are absolutely called for based on the information from the bearing sensor 21. Relative-azimuth data Dtheta is include-angle data which the travelling direction of a self-car makes to the bearing data ZD absolutely. This relative-azimuth data Dtheta is called for based on the information from the relative bearing sensor 22.

[0049] The mileage data ML are the mileage of a self-car, and are called for based on the data from a distance robot 23. Currency information PI is data about the current position, and is inputted from the beacon receiving set 26 or the data transmitter-receiver 27. The VICS data VD and the ATIS data AD are data inputted from the beacon receiving set 26 or the data transmitter-receiver 27. Error correction of the self-car location detected with the GPS receiving set 25 is performed using this VICS data VD. Moreover, traffic restriction of an area and a traffic congestion situation are distinguished with the ATIS data AD.

[0050] The data about destinations registered into the registration destination data TP by the user, such as a coordinate location of the destination and a name, are memorized. The map coordinate data of the point where navigation actuation is started is memorized by the guidance initiation point data SP. Similarly, the map coordinate data of the point where navigation actuation is ended is memorized by the last guidance point data ED.

[0051] In addition, the nearest node coordinate guide passage on the street is used for the guidance initiation point data SP from the present location or origin of a self-car. The present location of the self-car according to the current position data MP is in sites, such as a golf course or a parking lot, etc., and the reason this guidance initiation point data SP is memorized is that there is not necessarily nothing to a guide passage on the street. Similarly, a node coordinate guide passage on the street with the guidance last point data ED nearest to the registration destination data TP is memorized. It is because the reason this guidance last point data ED is memorized may not have the coordinate of the registration destination data TP in a guide passage on the street, either.

[0052] The guidance path data MW memorized by 1st RAM5 are data in which the optimal path to the destination or the path recommended is shown, and are called for by path planning processing of the step SA 4 mentioned later. In addition, the road number of a proper is given to each road in the road map memorized by data 38c of the information storage section 37. This guidance path data MW consists of trains of the following road number data constellation from the guidance initiation point data SP to the last guidance point data ED.

[0053] The mode set data MD are data used by the destination setting processing mentioned later. This mode set data MD is set up on a display 33 by the touch switch 34 by which the lamination laminating was carried out. The contents of the mode displayed on a display 33 with this mode set data MD are chosen.

[0054] a beep -- the data about the facility of the stopover ground chosen by nearby facility processing in which the point data BP are mentioned later are set. similarly, the identification number of each two or more facility where the retrieval facility number GB (n) was searched by nearby facility processing is memorized. This identification number corresponds to the variable n in the facility data file F16. The distance in alignment with the guidance path from a facility to the last guidance point data ED in which the distance Zn between facility-destinations is specified by each retrieval facility number GB is memorized. In addition, the flow chart mentioned later explains the distance Zn between these facility-destinations.

[0055] The distance numeric value computed is memorized in along [ a path ] facility display processing by which the distance Wn between self-vehicle-facilities is mentioned later. The distance Wn between this self-vehicle-facilities expresses a relative distance from the current position of a self-car. In addition, the distance Wn between this self-vehicle-facilities is used when the list about the stopover ground along a path is displayed on the screen of a display 33. It is data in which it is shown whether the right-and-left data RL are in whether each extracted facility is in a hand rule to the current position of a guidance path or a self-car and a left hand side. that is, the travelling direction of a self-car when the right-and-left data RL run the guidance path for which a step SA 4 was searched in the direction of the destination -- setting -- each extract facility -- right and left -- it is shown in which it is.

[0056] 6. Road data drawing 5 shows some road data in the road data file F4 memorized by the above-mentioned information storage section 37. The information about all the roads more than the constant width which exists within the

limits of the area memorized by the map data file is included in this road data file F4. n, then the road data of each road about n roads are contained in the number of roads contained in this road data file F4, and each road data consists of road number data, the flag for guidance, road attribute data, configuration data, guidance data, and die-length data.

[0057] Road number data divide all the roads included in map data, and are the divided identification number which was attached for every road. "0" is memorized by the flag for guidance, if it is a road for guidance and is "1" and a road for un-showing around. In addition, the road for guidance is a road more than predetermined width of face, such as a chief editor road and an ordinary road, and is a road made into a path planning object. The road for un-showing around is a narrow minor street below predetermined width of face, such as a footpath and an alley, and is a road which is not set as the object of path planning.

[0058] Road attribute data is data in which the attribute of an elevated road, an underground passage, a highway, a turnpike, etc. is shown. Configuration data are data in which the configuration of a road is shown, and memorize the coordinate data of the node between terminal points from the starting point of a road, a terminal point, and the starting point. And the coordinate data of each node is memorized as configuration data with the coordinate data of the starting point and a terminal point.

[0059] Guidance data consist of crossing name data, notes data, road name data, road name voice data, and destination data. Crossing name data are data showing the name of the crossing, when the terminal point of a road is a crossing. Notes data are data about notes path on the street, such as a crossing, a tunnel entry, a tunnel outlet, and a point decreasing [ breadth ]. Road name voice data is the voice data showing the road name used for voice guidance.

[0060] Destination data are data about the road (let this be a destination) linked to the terminal point of a road, and consist of a number k of destinations, and data for every destination. The data about a destination consist of destination road number data, destination name data, destination name voice data, direction data of a destination, and transit guidance data.

[0061] The road number of a destination is shown by destination road number data. The name of the road of a destination is shown by destination name data. The voice data for carrying out voice guidance of this destination name is memorized by destination name voice data. The direction which the road of a destination has turned to is shown by the direction data of a destination. The guidance data for showing transit guidance data to visiting a right lane, visiting a left lane, or running a center by the road concerned, in order to go into the road of a destination are memorized. Die-length data are data of the die length from the starting point of a road to a terminal point, the die length from the starting point to each node, and the die length between each node.

[0062] 7. Whole processing drawing 9 shows the flow chart of the whole processing performed by CPU2 of the navigation equipment concerning this invention. This processing is started by powering on and ended by power-source OFF. The power source of navigation equipment itself is turned on and off, or this powering on and OFF are performed by turning on and off of the engine start key (ignition switch) of a car.

[0063] Initialization processing of the step SA 1 in drawing 9 is as follows. The program for navigation is read from data 38c of introduction and the information storage section 37, and it is copied to a flash memory 3. Then, the program of a flash memory 3 is performed. Furthermore, the work-piece memory of 1st RAM5 and the general-purpose data storage area in each RAM of image memory 10 grade are cleared by CPU2.

[0064] And current position processing (step SA 2), destination setting processing (step SA 3), path planning processing (step SA 4), guidance and display processing (step SA 5), nearby facility processing (step SA 6), and other processings (step SA 6) are performed cyclically. In addition, when modification of the destination or balking of the self-car from a path does not occur, destination setting processing (step SA 3) and path planning processing (step SA 4) overlap, and are not performed.

[0065] In the above-mentioned current position processing (step SA 2), the geographic coordinates (the LAT, LONG, and altitude) of the self-car which is the ground mobile into which this navigation equipment was loaded are detected. That is, a signal is received by the GPS receiving set 25 from two or more satellites which are going around the earth around. The coordinate location of each satellite, the electric-wave dispatch time amount in a satellite, and the electric-wave time of delivery in the GPS receiving set 25 are detected by the electric wave from each of this satellite. From such information, distance with each satellite is found by the operation. The coordinate location of a self-car is computed and the current position of a self-car is acquired from distance with each of this satellite. The coordinate location of this called-for self-car is memorized by 1st RAM5 as current position data MP. In addition, this current position data MP may be corrected using the information inputted from the beacon receiving set 26 or a data sink 27.

[0066] Moreover, in current position processing (step SA 2), the bearing data ZD, relative-azimuth data Dtheta, and the mileage data ML are absolutely called for using the bearing sensor 21, the relative bearing sensor 22, and a distance robot 23. It reaches with these absolute bearing data ZD and relative-azimuth data Dtheta, and data processing which

pinpoints a self-car location is performed from the mileage data ML. The self-car location called for by this data processing is collated with the map data memorized by data 38c of the information storage section 37, and amendment is performed so that the current position on a map screen may be displayed correctly. By this amendment processing, even when the GPS signals in a tunnel etc. cannot be received, the current position of a self-car is called for correctly. [0067] In the destination setting processing (step SA 3) in drawing 9, the geographic coordinates of the destination for which a user wishes are set as registration destination data TP. For example, a coordinate location is specified by the user in the road map or housing map displayed on a display 33. Or the destination is pinpointed by the user from the list according to item of destinations displayed on a display 33. If destination assignment actuation by this user is performed, in a central processing unit 1, information data, such as geographic coordinates of the destination, will be memorized by 1st RAM5 as registration destination data TP.

[0068] The path planning processing (step SA 4) in drawing 9 is searched for the optimal path of the guidance initiation point data SP to the last guidance point data ED. In addition, the optimal path here is for example, the shortest time amount or the minimum distance, and is the path which can arrive at the destination, or a path which can use a larger road preferentially. Or when using a highway, it is the path which uses the highway and can arrive at the destination by the shortest time amount or the minimum distance.

[0069] The same data as the current position data MP are set to the above-mentioned guidance initiation point data SP, or the node data of the road for guidance near the current position data MP are set to them. In addition, when the current transit location of a self-car strays off a guidance path, it is automatically searched for the optimal path from this current position from which it separated to the last guidance point again. Moreover, it may be searched for the path which went via the stopover ground when the stopover ground which mentions the above-mentioned guidance path later is set up.

[0070] In the guidance and display processing in drawing 9 (step SA 5), the guidance path required in the above-mentioned path planning processing (step SA 4) is displayed on a display 33 centering on the current position of a self-car. In addition, the guidance path displayed on this display 33 is displayed to be identifiable on a display map. Furthermore, according to this guidance path, guidance information is pronounced by voice from a loudspeaker 13, or guidance information is displayed on a display 33 at any time so that a self-car can run good. In addition, the housing map data around the road map data around the current position of data 38c which the image data for displaying a guidance path has in the information storage section 37, or the current position are used.

[0071] A switch with this road map data and housing map data is performed by the following conditions. For example, it is switched by the distance from the current position to guidance points (the destination, the stopover ground, or crossing), the rate of a self-car, the size of the area which can be displayed, or switch actuation of an operator. Furthermore, near guidance points (the destination, the stopover ground, or crossing), the expansion map near a guidance point is displayed on a display 33. In addition, instead of a road map, presenting of geographical information is omitted and the simple guidance path image of the direction of a guidance path, the destination, or the stopover ground, the current position, etc. which displays only necessary minimum information may be displayed on a display 33.

[0072] Nearby facility processing (step SA 6) and other processings (step SA 7) are performed after guidance and display processing of a step SA 5. Nearby facility processing (step SA 6) is processing as which stopover grounds (facility etc.) other than the above-mentioned registration destination data TP are searched and specified. About this nearby facility processing (step SA 6), it mentions later.

[0073] With other processings (step SA 6), the transit location of for example, a self-car meets the computed guidance path, or a judgment of no is made. Moreover, a judgment of the no into which the variation order of the destination by switch actuation of an operator was inputted etc. is made. And processing is again repeated from current position processing (step SA 2). In addition, also when a self-car arrives at the destination, guidance and display processing of a path are ended, and processing is again returned to a step SA 2. Thus, processing to a step SA 2 - a step SA 7 is repeated successively.

[0074] 8. nearby facility \*\*\*\* -- this nearby facility processing is the retrieval and selection processing of a stopover facility of those other than the last destination near the current position of a self-car. A stopover facility is as follows. For example, refueling may be required in the middle of migration of a self-car. A gas station when this refueling is required drops in, and it corresponds to a facility. Therefore, not only a gas station but a restaurant, a bank, etc. are included in a stopover facility.

[0075] Drawing 10 expresses the subroutine of the nearby facility processing (step SA 6) in drawing 9. It is judged by actuation of the user of introduction and a touch switch 34 whether there was any demand of nearby facility processing (step SB 1). When the processing demand has not occurred (it is NO by decision of a step SB 1), nearby facility processing after drawing 10 is not performed. In this case, processing returns to the flow chart of drawing 9 (step SB 8). However, when the demand of nearby facility processing has occurred (it is YES by decision of a step SB 1), the

processing after a step SB 2 is started.

[0076] Current position detection processing is performed in a step SB 2. This current position detection processing is the same processing as the current position processing (step SA 2) in processing by whole drawing 9. That is, the geographical coordinate location of a self-car is detected by the information outputted from each sensor of current position detection equipment 20.

[0077] Next, it is judged whether the retrieval demand of a nearby facility was inputted by the user (step SB 3). In addition, at this step SB 3, when the nearby facility is not searched at all in the past, it is judged as YES. Therefore, when there is a stopover facility retrieval demand from a user etc., nearby facility retrieval processing (step SB 4) is performed. However, if there is no retrieval demand etc. and decision of a step SB 3 becomes NO, nearby facility retrieval processing of a step SB 4 will not be performed.

[0078] After NO or nearby facility retrieval processing is performed for decision of a step SB 3, it is judged whether the display demand of all facilities was inputted by the user (step SB 5). If decision of this step SB 5 is YES, all the following facility display process subroutines are performed (step SB 6). However, if decision of a step SB 5 becomes NO, along [ a path ] facility display processing will be performed (step SB 7). Processing can recur to the flow chart of drawing 9 after processing of these steps SB 6 or a step SB 7 (step SB 8).

[0079] In addition, all the above-mentioned facility display processing (step SB 6) is searched processings on which it drops in and all facilities are displayed. The above-mentioned along [ a path ] facility display processing (step SB 7) is processing on which only the facility in alignment with the path for which the above-mentioned path planning processing (step SA 4) was searched is extracted and displayed. The part which was good the anything and the operator set up and point used as a target, a facility, etc. are sufficient as this facility extracted.

[0080] All facility retrieval processings are processings which display the facility searched by searching in the map information whole region in the facility which corresponds to the object by which the external input was carried out regardless of the root. There are the method of presentation which superimposes the mark which shows a facility on the position coordinate of a facility location, and is displayed as the approach of a display output on the map displayed on a display, the method of presentation displayed by the list constituted the direction [ over the distance from the current position or the current position ] etc. for every facility.

[0081] In addition, by the approach of making the mark which shows a facility superimposing on a map, also when a map is scrolled with a cursor advance or migration of the current position of a self-car, a facility mark can be displayed to compensate for a map display.

[0082] 9. Nearby facility retrieval processing drawing 11 shows the subroutine of nearby facility retrieval processing (the step SB 4 of drawing 10). The list for introduction and genre selection is displayed (step SC 1). The list for this genre selection is a list showing the class of genre to which each facility of the facility data file F16 belongs. Therefore, the genre which agreed aimed at obtaining the stopover is chosen by the user based on this genre list.

[0083] Drawing 18 shows the example of the genre list displayed on a display 33. The names of each of genres (for example, a convenience store, a family restaurant, a gas station, etc.) are displayed on each column 116 of Screen 100 shown in drawing 18.

[0084] If the genre list display by the step SC 1 shown in drawing 11 is performed, it will be judged whether the interrupt request occurred (step SC 2). Interruption processing is performed, when decision of a step SC 2 is YES when an interrupt request occurs that is, (step SC 7). With this interruption processing, there is a termination of nearby facility retrieval processing for example, etc. Moreover, interruption processing is generated also when genre selection actuation is not performed from the list displayed by fixed time amount and the step SC 1.

[0085] When it is judged by the step SC 2 that there is no demand of interruption processing, it is judged whether there was any genre selection actuation by the user (step SC 3). When there is no genre selection actuation, decision of a step SC 2 is performed again. However, when there is genre selection actuation, processing of the following step SC 4 is performed.

[0086] By decision of a step SC 3, if a genre is specified, it will correspond to the assignment genre and, moreover, each facility within a 10km radius of the current position in which a self-car is present will be searched from the facility data file F16 (step SC 4). That is, only the facility which corresponds to an assignment genre from each facility in the facility data file F16 is searched. Furthermore, a geographical slant range with the current position of a self-car is computed from the east longitude coordinate SEO and north latitude coordinate SNO of each searched facility.

[0087] And the number of each facility of the computed slant range within a 10km radius, i.e., the identification number of each facility contained in the facility data file F16, is memorized by 1st RAM5 as a retrieval facility number GBn. Next, it is judged whether this retrieval facility is further narrowed down only to the facility along a path (step SC 5). That is, it is judged whether it was specified that it extracts only the facility along a guidance path from the above-



mentioned retrieval facility by the user.

[0088] When decision of a step SC 5 is YES when narrowing down of a retrieval facility is specified that is, extract processing of an along [ a path ] facility is performed (step SC 6). However, after extract processing (step SC 6) of an along [ a path ] facility is performed when decision of a step SC 5 is NO when narrowing down of a retrieval facility is not specified that is, or, processing is returned to the program of drawing 9 (step SC 8).

[0089] 10. Extract drawing 12 of an along [ a path ] facility shows the extract subroutine (step SC 6) of the along [ a path ] facility in drawing 11. In this subroutine, the geographical shortest slant range from that facility to a guidance path is computed with the geographic-coordinates data of each facility searched with the above-mentioned step SC 4 (step SD 1). In addition, the subroutine of this shortest slant range calculation is shown in drawing 13. The above-mentioned guidance path means the guidance path data MW called for by path planning processing in processing by whole drawing 9. Drawing 6 is drawing explaining the physical relationship of the facility and guidance path which were detected. The path from the guidance initiation point epsilon to Destination alpha turns into a path searched for by path planning processing (step SA 4).

[0090] Only less than about 150m facility is extracted for the shortest slant range of each called-for facility by processing of the step SD 1 shown in drawing 12 (step SD 2). each facility extracted by this step SD 2 -- the travelling direction of a guidance path -- receiving -- right and left -- it is called for whether it is in which side (step SD 3).

[0091] Drawing 7 is drawing for explaining processing of a step SD 3. The coordinate (X1, Y1) expresses the coordinate of the node near the facility of the target coordinate (Xb, Yb) of a facility, and is equivalent to the node S1 shown in drawing 6. Moreover, a normal coordinate (X0, Y0) is equivalent to the coordinate of a node S2 shown in drawing 6, or the current position of a self-car. Therefore, criteria vector  $a = (ax, ay)$  which connects a coordinate (X1, Y1) and a normal coordinate (X0, Y0) expresses the branch 60 of drawing 6. In addition, the criteria vector  $a = (ax, ay) = (X1 - X0, Y1 - Y0)$ . that of the node of a coordinate with this coordinate (X1, Y1) and normal coordinate (X0, Y0) nearest to the target coordinate (Xb, Yb) of a facility among the road data according to the guidance path data MW -- although -- it is chosen.

[0092] Orthogonal-vectors  $c = (-ax, ay)$  which made it rotate 90 degrees counterclockwise is defined to this criteria vector  $a$ . Moreover, there is breadth of an include angle theta between target-vector  $b$  which connects a normal coordinate (X0, Y0) and the target coordinate (Xb, Yb) of a facility, and orthogonal-vectors  $c$ . In addition, target-vector  $b$  is  $b = (Xb - X0, Yb - Y0)$ .

[0093] The inner product of such a criteria vector  $a$  and target-vector  $b$  is defined as follows.

[0094]  $c \cdot b = |c| |b| \cos \theta$  -- if the value of the inner product of these vectors  $c$  and  $b$  is forward, a view facility is located on the left-hand side of the travelling direction in a guidance path. On the contrary, if an inner product value is negative, a facility is located on right-hand side to a travelling direction. Thus, the relative right-and-left location of each extract facility to a guidance path is distinguished by plus of the inner product of a vector, and minus (step SD 3).

Therefore, if only the positive/negative of an inner product count result is distinguished, the direction of the right side of a seat of an object will be judged easily. This distinguished right-and-left data RL is memorized by the 1st above RAM 5. In addition, surely let the normal coordinate (X0, Y0) shown in drawing 7 be the coordinate (the case of drawing 6 node S2) of the node near a departure point among two nodes nearest to a facility to be examined. On the contrary, let a coordinate (X1, Y1) be the node coordinate ( drawing 6 node S1) of the side near the destination.

[0095]  $|a| |b| \sin \theta$  in addition, it could be made to rotate 90 degrees clockwise to the criteria vector  $a$  with orthogonal-vectors  $c$  -- carrying out -- the criteria vector  $a$  and target-vector  $b$  -- an outer product -- you may carry out. Detection of the right-and-left location of each extract facility to a guidance path computes the distance  $Z_n$  between facility-destinations from each extract facility to the destination (step SD 4). The distance  $Z_n$  between here facility-destinations is the distance on a guidance path. That is, the along [ a path ] distance from the point P1 shown in drawing 6 to Destination alpha is meant. Therefore, in the case of drawing 6, it is the distance  $Z_n$  between facility-destinations which added each slant range of branches 64, 65, and 66 to the slant range from a point P1 to a node S1. moreover, the direction where the travelling direction of a self-car, the direction of [ from a self-car ] the destination, north, south, the east, the west, and an operator set up the criteria vector  $a$  -- any are sufficient. Moreover, the shortest slant range (it asked at the step SD 1 of drawing 12 ) may be made to be added to the distance  $Z_n$  between this facility-destinations.

[0096] And an extract facility data list substitute is performed based on the found distance  $Z_n$  between facility-destinations (step SD 5). For example, each facility is put in order from the biggest thing of the distance  $Z_n$  between facility-destinations. Then, processing can recur to drawing 11 (step SD 6).

[0097] 11. Shortest slant range calculation drawing 13 indicates the subroutine (step SD 1) of the shortest slant range calculation with a guidance path to be a retrieval facility in drawing 12. Drawing 6 is drawing for explaining relative geographical physical relationship with this guidance path to be a facility in along a guidance path. Drawing 8 is



drawing explaining calculation of the shortest slant range. As mentioned above, the path from the guidance initiation point epsilon shown in drawing 6 to Destination alpha is a path searched for by path planning processing (the step SA 4 of drawing 9 ).

[0098] Moreover, the nodes S1 and S2 shown in drawing 8 correspond to the nodes S1 and S2 shown in drawing 6 . The geographical shortest slant range of the coordinate P2 of one facility and guidance path which were searched by nearby facility retrieval processing (step SB 4) is found as follows. In a guidance path, the nodes S1 and S2 nearest to the coordinate P2 of this facility are chosen (step SH1 of drawing 13 ). in addition, each node in this guidance path -- inside, in order to detect two nodes nearest to a view facility, it is performed as follows. First, the slant range of each node and a coordinate P2 is computed. Let the 2 nodes relevant to the slant range of the minimum value and a value small next be the nodes nearest to a guidance path among each computed slant range.

[0099] Next, midpoints J1 and J2 which do m division into equal parts of the straight line which connects these two nodes S1 and S2 -- Each coordinate is computed from the terrestrial coordinates of each nodes S1 and S2 (step SH2). The straight line R1 which connects respectively each midpoint J1, J2 --, and the coordinate P2 of the facility to which its attention is paid, and a geographical distance of R2 -- are computed (step SH3).

[0100] As initializing, the distance value of a straight line R1 is set to the minimum value Rmin. Initial value "2" is set to a conditional variable NS (step SH4). The size comparison with a geographical distance of NS position straight-line R (NS) specified with this conditional variable NS and the minimum value Rmin is performed (step SH5). If the value of straight-line R (NS) is smaller than the minimum value Rmin, decision of step SH5 will serve as YES. In this case, the geographical distance value of straight-line R (NS) is set to the minimum value Rmin (step SH6). One increment of conditional variables NS is carried out after permutation activation of this numeric value (step SH7).

[0101] However, if the minimum value Rmin is smaller than the distance value of straight-line R (NS), processing of step SH6 will not be performed but only processing of step SH7 will be performed. Then, it is judged whether the conditional variable NS became larger than the number of midpoints which divides nodes S1 and S2 at equal intervals (step SH8). If decision of this step SH8 becomes NO, processing will be again repeated from decision of step SH5. However, if the decision result of step SH8 becomes YES, processing will be returned to drawing 12 (step SH9).

[0102] A numeric value almost equal to the shortest slant range to the straight line which connects between a node S1 and S2 from the coordinate P2 of a view facility is set to the minimum value Rmin by the above processing. Therefore, the minimum value Rmin is made into the shortest distance Rmin between facility-paths between a facility and a guidance path. This minimum value Rmin expresses the foot of perpendicular from a target facility to between a node S1 and S2, and the distance to this target facility. In addition, this shortest slant range calculation processing may perform only distance calculation to a node S1 or a node S2, and a target facility, and the distance from a node may be found.

[0103] 12. Along [ a path ] facility display process drawing 14 shows the subroutine of the along [ a path ] facility display process (step SB 7) in drawing 10 . The along [ a path ] \*\*\*\* distance OP from the current position of introduction and a self-car to the destination is computed (step SE 1). In this case, the die-length data of the road data according to the guidance path data MW accumulate. And the distance to a self-car and the following node is added to this accumulation value.

[0104] In this \*\*\*\* distance OP, actual distance when a self-car moves to the destination in accordance with the searched guidance path is meant. And the following operations are performed in the distance Zn between facility-destinations and the above-mentioned \*\*\*\* distance OP which were computed by the step SD 4 of drawing 12 (step SE 2).

[0105] a relative distance along the current position of a self-car and a path with each extract facility is expressed by the distance Wn between self-vehicle-facilities found by  $Wn = OP - Zn$  thus carrying out. That is, the distance Wn between self-vehicle-facilities will exist in the location from which the facility returned the guidance path to the departure point side as it is a negative value. Thus, calculation of the relative distance Wn between self-vehicle-facilities of each extract facility and the current position of a self-car judges whether there was any map display selection (step SE 3). That is, it is judged whether what is displayed directly on a map was chosen as the method of presentation of each extract facility (facility along a path).

[0106] When a map display is chosen (i.e., when processing of a step SE 3 is judged to be YES), the value of the distance Wn between self-vehicle-facilities is forward, and temporary assignment of the facility of the moreover smallest value is carried out. A map display is performed by the scale by which a proper indication of both this facility by which temporary assignment was carried out, and the current position of a self-car is given on a display 33 (step SE 4). In addition, an extract facility is expressed as the mark defined in that facility on this map displayed. This mark is specified by the mark number SPN of the facility data file F16.

[0107] It is judged after the map display of a step SE 4 whether there was any demand of interruption processing (step SE 5). When there is a demand of interruption processing, various kinds of processings accompanying the interruption are performed (step SE 6). And along [ a path ] facility display processing is stopped and processing can recur (step SE 7). In addition, the selection actuation by the user corresponds [ fixed time amount the case where it does not perform, etc. ] as this interruption processing.

[0108] However, in a step SE 5, if there is no demand of interruption processing, the following decision will be performed (step SE 8). At this step SE 8, it is judged whether it is the no to which the decision of a stopover facility was made by actuation of the touch switch 34 by the user (step SE 8). the case (it is YES by decision of a step SE 8) where the decision of a stopover facility is made -- the determined facility -- a beep -- it is set up as the point (step SE 12). that is, information, such as geographic coordinates of the determined facility, -- the beep of 1st RAM5 -- it is saved to the point data BP. this beep -- the point data BP are used in order for acoustic-sense information, such as voice, to report to a user, when a self-car approaches the decision facility concerned.

[0109] On the other hand, in decision of a step SE 8, when it is judged that there is no facility decision actuation, it is judged whether there was any cursor actuation (step SE 9). When there is cursor actuation, let the facility displayed on a screen be the facility of a degree. That is, when the next facility display is chosen by cursor actuation, the facility where the value of the distance  $W_n$  between self-vehicle-facilities is next big is specified (step SE 10). On the contrary, when "return" is specified by cursor actuation, it is the along [ a path ] facility through which it already passed, and, moreover, the absolute value of the distance  $W_n$  between self-vehicle-facilities is specified sequentially from a small facility.

[0110] And a proper indication of the facility specified at a step SE 10 and the current position of a self-car is given with a map on a screen (step SE 11). In this case, each facility is displayed on the right or left of the guidance path 104 based on the above-mentioned right-and-left data RL. Unlike a map display, the display position of each of this facility is not concerned with distance from a guidance path, but is displayed in the same rank (an EQC, isotopy), and the voice output of a facility name, the "right", or the "left" is carried out. This guidance path 104 is good also as the travelling direction of a self-car, or a direction which the operator set up, as mentioned above. In addition, in the facility display in this step SE 11, the characteristic mark as which the appointed facility is specified by the above-mentioned mark number SPN so that it may be identifiable is displayed.

[0111] When it is judged by decision of a step SE 9 that there is no cursor actuation, or after the display of the new facility by the step SE 11 is performed, processing after decision of a step SE 5 is performed again. Moreover, in decision of a step SE 3, when a map display is not chosen (decision of a step SE 3 is NO), processing of drawing 15 is performed.

[0112] Drawing 15 expresses the program which displays the facility along the extracted path in a list. Each facility is shown a list table with introduction and the distance  $W_n$  between self-vehicle-facilities found at the step SE 2 of drawing 14 (the step SF 1 of drawing 15 ). Drawing 17 shows one example of the list displayed by this step SF 1. The segment 104 shown in drawing 17 means a guidance path. Moreover, the current position of a self-car is expressed by the notation 106.

[0113] The extracted facility is expressed by the mark 103 and the distance  $W_n$  between self-vehicle-facilities is displayed by the numeric value 102. It is expressed that it is the facility through which the facility already passed to along a path with the minus sign of a numeric value 102. Moreover, it is meant by the relative display position to the segment 104 of a mark 103 that the facility is in a hand rule to the travelling direction of a path 104. Therefore, the facility expressed with the mark 107 is in a left hand side to a path 104. Moreover, although not illustrated, the distance  $R_{min}$  between facility-paths besides the distance  $W_n$  between self-vehicle-facilities is displayed collectively. In this case, sum total  $W_n + R_{min}$  of both distance may be displayed. The voice output of the above facility name and distance may be carried out.

[0114] It is judged after the list display by the step SF 1 whether there was any demand of interruption processing (step SF 2). When there is a demand of interruption processing, the interruption processing is performed (step SF 3). And list display processing of an along [ a path ] facility is stopped, and processing can recur (step SF 4). In addition, the case where fixed time amount activation of the selection actuation by the user is not carried out as this interruption processing etc. corresponds.

[0115] In a step SF 2, if it is judged that there is no demand of interruption processing, the following decision will be performed (step SF 5). At this step SF 5, it is judged whether it is the no to which selection of a stopover facility was performed by actuation of the touch switch 34 by the user. decision of the step SF 5 when selection of a stopover facility is performed that is, -- the case of YES -- the selected facility -- a beep -- it is set up as the point (step SF 8). that is, information, such as geographic coordinates of the selected facility, -- the beep of 1st RAM5 -- it is saved to the point data BP.

[0116] And a map display is performed on a display 33 by the scale as which the facility chosen at a step SF 5 and the current position of a self-car are displayed on a screen proper (step SF 9). In addition, by the map display accompanied by the facility in this step SF 9, the selected facility is displayed by the characteristic mark as which it is specified by the above-mentioned mark number SPN so that it may be identifiable.

[0117] On the other hand, in decision of a step SF 5, when it is judged that there is no facility selection actuation, it is judged whether there was any cursor actuation (step SF 6). When there is cursor actuation, the list displayed on a screen combines and is scrolled by cursor actuation. For example, when a previous facility display is chosen by cursor actuation, a big facility is displayed on high-priced [ of the distance  $W_n$  between self-vehicle-facilities ] by the screen upper part (step SF 7). In drawing 17, the data of a facility 108 are eliminated and the data about a new facility are displayed on the best column of Screen 100. On the contrary, when "return" is specified by cursor actuation, in drawing 17, the facility through which it already passed in the along [ a path ] facility is displayed on the lowest column of Screen 100.

[0118] Moreover, when it was judged by decision of a step SF 6 that there was no cursor actuation, and when scrolling of a display list by processing of a step SF 7 is performed, processing is again performed from decision of a step SF 2. Selection of a specific facility of processing of steps SF8 and SF9 returns processing to the program of drawing 10 (step SF 10).

[0119] 13. From the geographic-coordinates data of each facility in the radius of 10km searched by the step SC 4 of all facility display-processing drawing 11, the slant range of the current position of a self-car and the facility concerned is computed (step SG1 of drawing 16). This slant range is unrelated to the guidance path for which it was searched. Furthermore, bearing of each facility seen from the current position of a self-car is called for from the coordinate data of each facility (step SG2).

[0120] Next, each facility data is rearranged in order of the size of the distance with the slant range data called for in step SG1 (step SG3). And bearing and distance of each facility are shown a list table on the screen of a display 33 (step SG4). In addition, bearing is displayed by the text of an arrow head or a "northwest" considering the screen upper part of a display 33 as a travelling direction of a self-vehicle.

[0121] It is judged after the list display by step SG4 whether there was any demand of interruption processing (step SG5). When there is a demand of interruption processing, the interruption processing is performed (step SG6). And list display processing mentioned above is stopped and processing can recur (step SG7). In addition, as this interruption processing, the case where fixed time amount activation of the selection actuation by the user is not carried out etc. corresponds like the above.

[0122] In step SG5, if it is judged that there is no demand of interruption processing, the following decision will be performed (step SG8). At this step SG8, it is judged whether it is the no by the user to which selection of a stopover facility was performed. When selection of a stopover facility is performed that is, in YES, the selected facility and the current position of a self-car are displayed on the screen of a display 33 by decision of step SG8 (step SG11).

[0123] In addition, the scale as which a facility and the current position of a self-car are displayed on a screen proper is called for in the case of the map display accompanied by this facility. The facility display in this step SG11 is expressed as the characteristic mark as which it is specified by the above-mentioned mark number SPN so that a selection facility may be identifiable. In this case, Name SN may be displayed. furthermore, the selected facility -- a beep -- it is set up as the point (step SG12). that is, information, such as geographic coordinates of the determined facility, -- the beep of 1st RAM5 -- it is saved to the point data BP. And re-retrieval processing of the guidance path which goes via the selected facility etc. is performed if needed (step SG13).

[0124] On the other hand, in decision of step SG8, when it is judged that there is no facility selection actuation, it is judged whether there was any cursor actuation (step SG9). When there is cursor actuation, the list displayed on a screen combines and is scrolled by cursor actuation (step SG10). When scrolling of the list screen by step SG10 is performed or there is no cursor actuation, processing is again repeated from decision of step SG5.

[0125] After a specific facility is chosen by processing of steps SG12 and SG13 and the required path correction processing accompanying the facility selection is ended, processing can be recurred to the program of drawing 10 (step SG14). Thus, it is unrelated to a guidance path and the facility which moreover exists within a 10km radius of the current position of a self-car is searched with all facility display processing of drawing 16. In addition, it is not necessary to necessarily make the reference point of this omnidirection facility retrieval into the current position of a self-car. For example, the applicable facility of an omnidirection is searched on the basis of the past car locations (departure point etc.), and you may make it display the distance from the car location in the middle of guidance path migration to each facility.

[0126] That is, this invention does not limit the search rule point in the extract of an along [ a path ] facility, or retrieval

of an omnidirection facility only to the current position of a self-car. You may be a point on the roots, such as shunts, such as a crossing which exists as a search rule point on the optimal path to the destination set up before transit initiation, and the destination, for example, and a building, a point of the arbitration in the map screen specified by the operator currently displayed on the display 33, a crossing on the optimal-path display currently displayed on the current display 33, and a building, etc. And the retrieval conditions in the step SC 4 of nearby facility retrieval processing are not limited with less than 10km of circumferences, and the range or the range not more than it beyond it is sufficient, and there is such no limitation and it may be searched per all map information. Furthermore, 150m or more or 150m or less are sufficient as the extraction condition in the step SD 2 of drawing 12.

[0127] In addition, in the selection decision of the stopover facility in the above-mentioned example, detailed information is displayed and narrowing down of a retrieval facility may be made to be performed based on the detailed information from that of each facility. For example, when an assignment genre is a restaurant, concrete sales article eyes, such as Japanese and Western Chinese [ of each restaurant ], are displayed. And according to the sales article eye, narrowing down of an extract facility may be made to be performed.

[0128] since -- processing is performed again. Selection of a specific facility of processing of steps SF8 and SF9 returns processing to the program of drawing 10 (step SF 10).

[0129] 13. From the geographic-coordinates data of each facility in the radius of 10km searched by the step SC 4 of all facility display-processing drawing 11, the slant range of the current position of a self-car and the facility concerned is computed (step SG1 of drawing 16). This slant range is unrelated to the guidance path for which it was searched. Furthermore, coordinate of each facility A median strip exists in the center of a road, and you may make it also except the neighborhood facilities of the hand rule in a condition road [ that it cannot turn to the right ] again. In this case, a road condition extract means to extract the road environment of each road in the guidance path for which it was searched is established. It is judged by the facility exclusion means whether the facility \*\*\*\*\* (ed) by the road conditions read by this road condition extract means is excepted.

[0130] The above-mentioned road condition extract means reads road attribute data, notes data, etc. from the road data file F4 of each road. The road environment of the guidance path nearest to the facility extracted as mentioned above with this read road attribute data is judged. That is, it is judged by the facility exclusion means whether the stopover to the facility is difficult. It can prevent that the facility where a stopover is very difficult is chosen by this.

[0131] External information, such as VICS and ATIS, is incorporated and it is good also as an extraction condition of a stopover facility further again. For example, when dropping in and making the parking lot around the destination extract as a facility, it is made to make external information, such as VICS and ATIS, extract a facility also in consideration of the full parking lot of each parking lot, a vacant taxi condition, or the confusion situation of the road near [ concerned ] the facility. Thereby, the error of facility selection can be lessened more. In addition, the processing whose self-car cannot execute an initiation instruction of the above-mentioned nearby facility retrieval processing in transit is made.

[0132] As mentioned above, when a location [ the navigation equipment of this example is the middle of going to the destination set up at the beginning etc., and ] to drop in is generated, the facility along a guidance path is displayed with the distance in consideration of the current position of a self-car. Therefore, the selection range of a stopover facility becomes large, and the selection of the more nearly optimal facility of it is attained.

[0133] For example, even when there is no stopover facility which agrees at the purpose in the middle of the path from the current position of a self-car to the destination, there may be the following conditions. For example, the facility corresponding to the purpose exists in the point which returned a little guidance path to the origin side. Even in this case, since the facility through which is along a guidance path and it moreover already passed is displayed according to the example of above-mentioned this invention, it stands and selection of a facility can carry out more easily.

[0134] Moreover, since only the stopover facility which agrees with a user's hope more will be displayed if narrowing-down conditions are made severe as mentioned above when [ that it drops in and there are two or more facilities ] extracted, the time amount which facility selection processing takes is shortened.

[0135] Facility retrieval processing may search a facility in the map information whole region based on the root. In this case, the user who is running the root can drop in at a desired facility, without separating greatly from the root. Moreover, if it constitutes so that the facility of request within the limits may be indicated by selection from reference points (a its present location, the destination, cursor location, etc.), the information demanded of the user can be offered quickly and clearly.

[0136] Moreover, by performing creation processing of a schematic diagram which shows physical relationship based on root information and facility information can show the location of the request facility to the root clearly. moreover, the searched facility -- the travelling direction of the root -- receiving -- right and left -- since a mark is displayed on the side which judged in which it would exist and was judged in said schematic diagram, physical relationship of the root

and a facility can be made clearer.

[0137] Moreover, in schematic-diagram creation processing, although the destination explained from the origin, when there is a setup of the destination and a shunt from the current position, you may make it a schematic diagram display the destination and a shunt from an origin, and it is good for others also as a path outline from a shunt and a shunt to [ from an origin ] the destination. In addition, selection of a facility becomes easy to drop in in front of a shunt by displaying a shunt into a schematic diagram.

[0138] This invention is not limited to the above-mentioned example, but can be variously changed in the range which does not deviate from the meaning of this invention. For example, the record medium which can write in a floppy disk etc. is sufficient as the record medium for memorizing the various data shown in drawing 4 . Furthermore, you may make it make the audio input unit which equips the above-mentioned navigation equipment with an analog-to-digital converter provide. And each actuation may be made to perform with the voice instruction inputted by this audio input unit.

[0139] Furthermore, the navigation equipment concerning this invention does not need to possess each programs for subroutines of all shown in drawing 9 in program 38b of the information storage section 37. For example, current position processing of a step SA 2 to the step SA 5, destination setting processing, path planning processing, and guidance and display processing are performed by program 38b memorized by the information storage section 37. However, programs, such as nearby facility processing of a step SA 6 or path planning processing, do not need to be memorized by the information storage section 37. And retrieval, extract processing, or path planning processing of this nearby facility is made to perform by the data transmitter-receiver 27 in information management pin center, large in which an informational exchange is performed, such as VICS and ATIS.

[0140] That is, information, such as retrieval conditions of a nearby facility and path planning conditions, is sent to the above-mentioned information tubing pin center, large from navigation equipment. In the information management pin center, large, retrieval of a desired facility or retrieval of the path to the destination is performed based on the retrieval conditions or retrieval conditions which have been sent from this exterior. And the information about retrieval and extract / retrieval result is transmitted to navigation equipment with map information etc. from an information management pin center, large. Based on this received retrieval and extract / retrieval result, a retrieval facility is expressed as navigation equipment on a display 33. If it does in this way, retrieval of a facility, extract, and retrieval can be performed based on the detail and the newest information on each facility about the circumference of the current position of a self-vehicle. Moreover, in facility retrieval, retrieval in consideration of the environmental variations (one-way road establishment etc.) of a circumference road is possible. In addition, the information about each facility accumulated in an information management pin center, large in this case always needs to be updated.

[0141] Not all processings except guidance and display processing of drawing 9 (step SA 5) are performed by program 38b memorized by the information storage section 37 further again, but it may be made to perform in information management pin center, large, such as VICS described above. In this case, the map information for which map information is also saved in the information management pin center, large instead of data 38c of the information storage section 37 is used. and the information signal with which current position detection of a self-car is also transmitted and received among information management pin center, large, such as VICS, -- it is made to be carried out. Therefore, in navigation equipment, only guidance and display processing are performed based on the map information sent from an information management pin center, large. Whenever it does in this way, path planning etc. can be performed based on the newest traffic information and map information.

[0142] Furthermore, the information storage section 37 which memorized information, such as each program after drawing 9 , and a map, a display notation, may be separated from navigation equipment, and you may constitute from a program in which navigation actuation is possible also in various equipments.

[0143] Moreover, the mark of the facility in drawing 17 , the color of a display of a name, lightness, an illuminance, magnitude, and especially a form are not limited, blink a display, and you may make it raise visibility. Furthermore, a chart, a submarine map, etc. are sufficient as the map which can apply this invention also as navigation equipments, such as cars other than an automobile, and a vessel, an aircraft, a HEL, and is used for navigation besides a road map.

[0144]

[Effect of the Invention] This invention enabled it to search a stopover facility to along a guidance path, as explained in full detail above. Especially, in the facility retrieval along a path, a relative distance of each facility and the current position was also displayed collectively. Furthermore, it enabled it to season the extraction condition of a facility also with the road environment of a guidance path, and the contents of operating of each facility. Thereby, the facility which agreed aimed at obtaining the stopover is selectable as a stopover facility, and can lessen the selection error of a facility more.

---

[Translation done.]

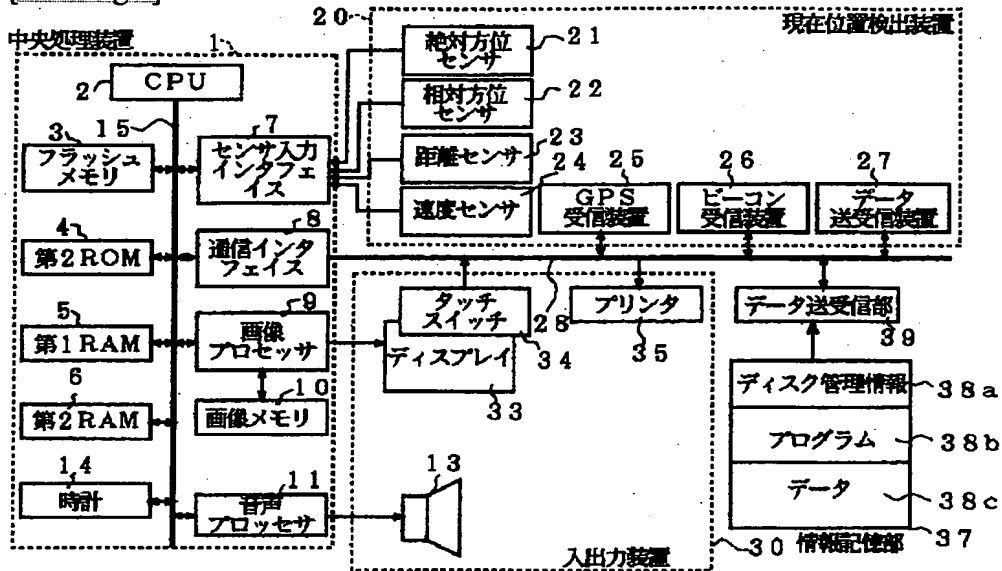
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



50

地図データファイル	F 1
交差点データファイル	F 2
ノードデータファイル	F 3
道路データファイル	F 4
写真データファイル	F 5
目的地データファイル	F 6
案内地点データファイル	F 7
詳細目的地データファイル	F 8
道路名称データファイル	F 9
分岐点名称データファイル	F 1 0
住所データファイル	F 1 1
市街・市内局番リストデータファイル	F 1 2
登録電話番号データファイル	F 1 3
目印データファイル	F 1 4
地点データファイル	F 1 5
施設データファイル	F 1 6

## [Drawing 3]

施設データファイル

F 1 6

	施設数 S S (n)
1	ジャンル番号 S J N
	東経座標 S E O
	北緯座標 S N O
	マーク番号 S P N
	名称 S N
n	ジャンル番号 S J N
	東経座標 S E O
	北緯座標 S N O
	マーク番号 S P N
	名称 S N

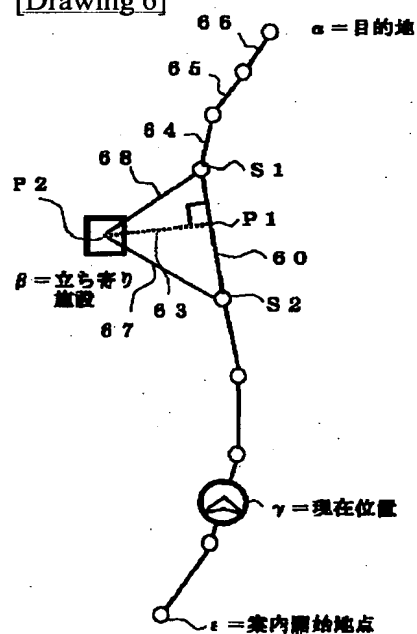
## [Drawing 4]

## 第1 RAM

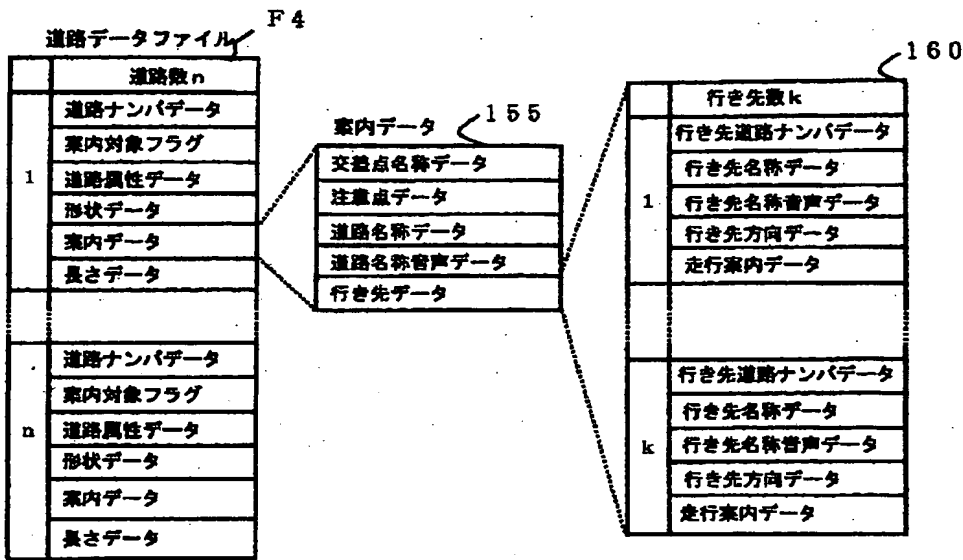
5

現在位置データMP
絶対方位データZD
相対方位角データDθ
走行距離データML
現在位置情報PI
VICSデータVD
ATISデータAD
登録目的地データTP
案内開始地点データSP
最終案内地点データED
案内経路データMW
モードセットデータMD
ビーブポイントデータBP
検索施設番号GBn (n=1、…)
施設-目的地間距離Zn
自車-施設間距離Wn
施設-経路間距離Rmin
左右データRL

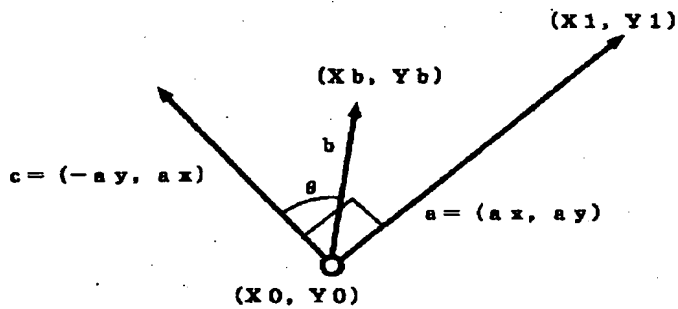
[Drawing 6]



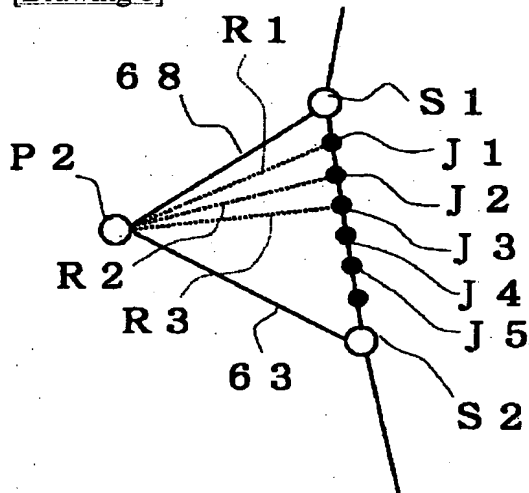
[Drawing 5]



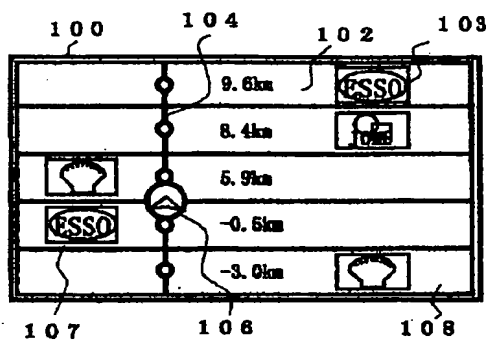
[Drawing 7]



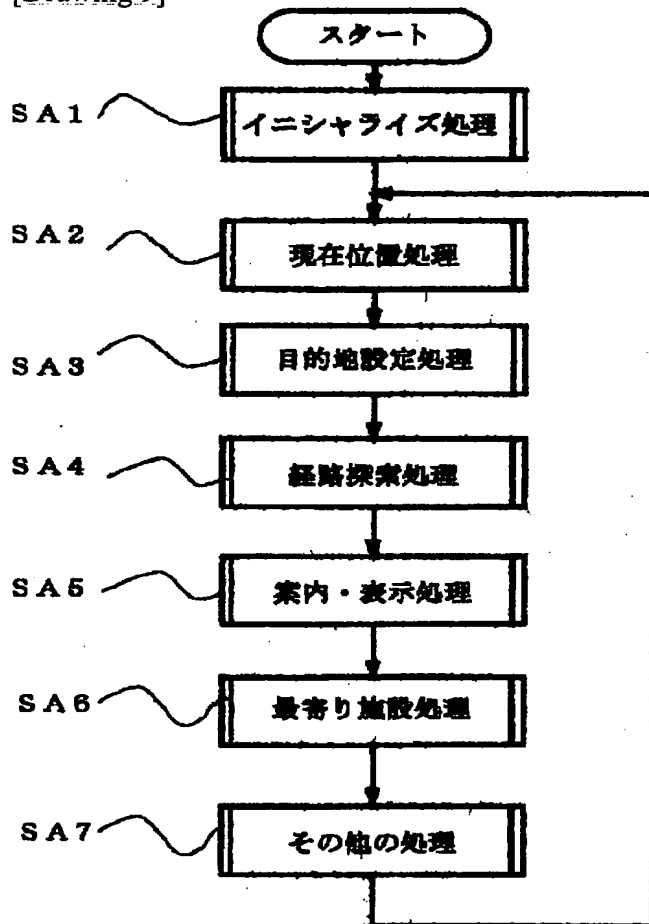
[Drawing 8]



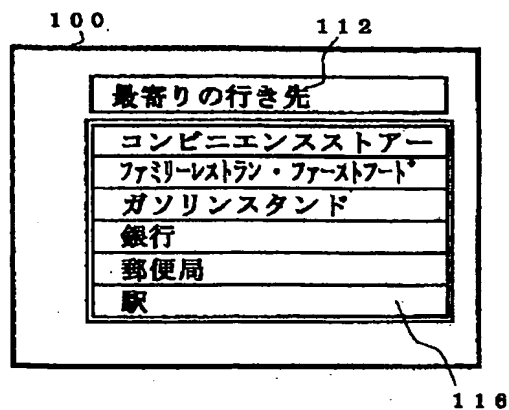
[Drawing 17]



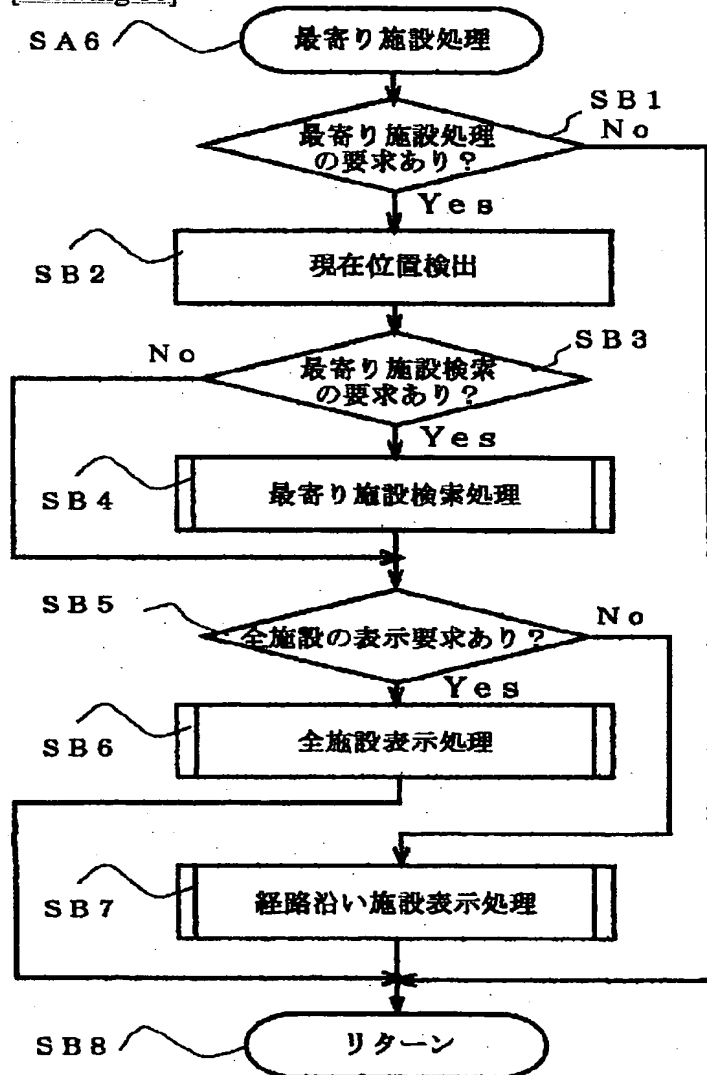
[Drawing 9]



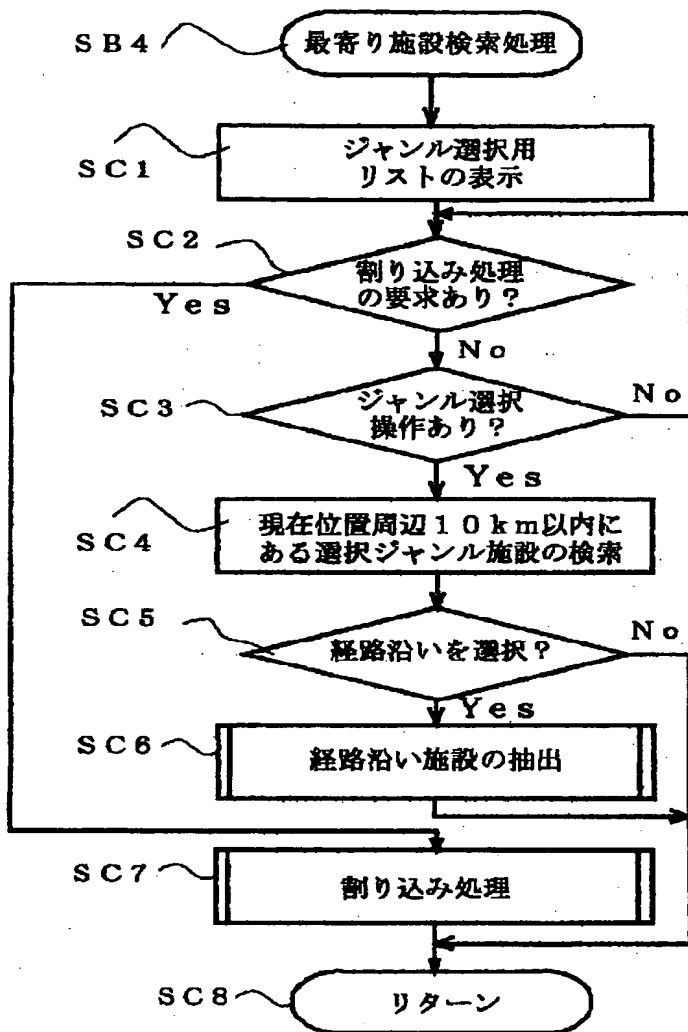
[Drawing 18]



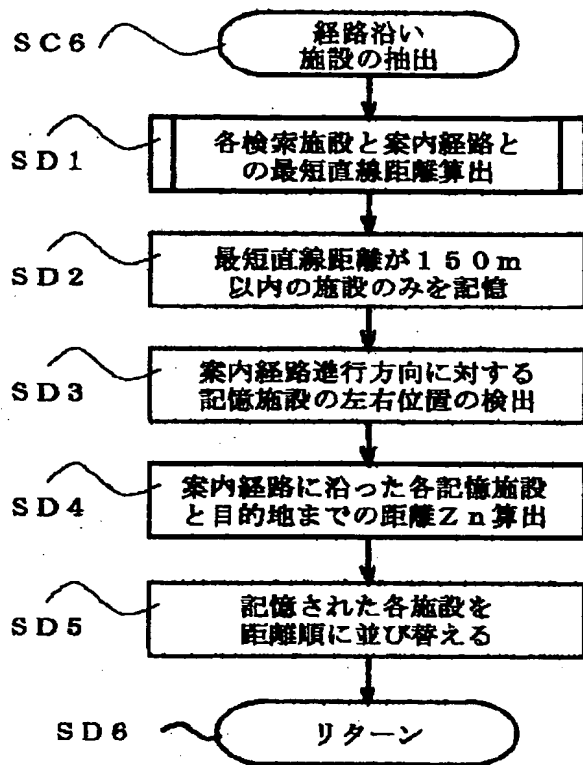
[Drawing 10]



[Drawing 11]

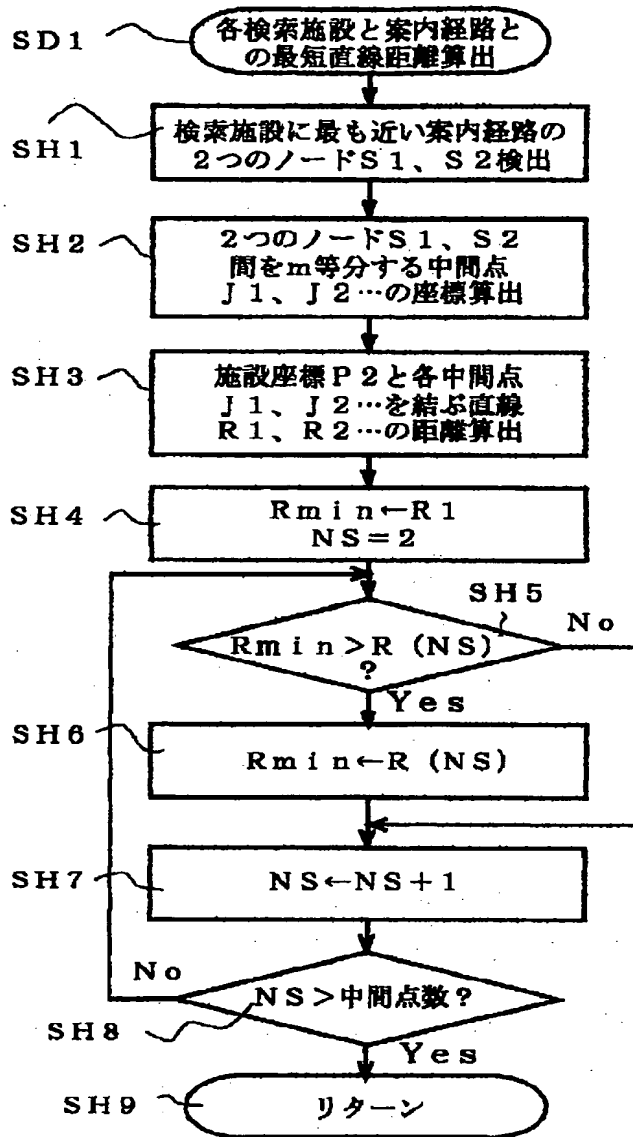


[Drawing 12]

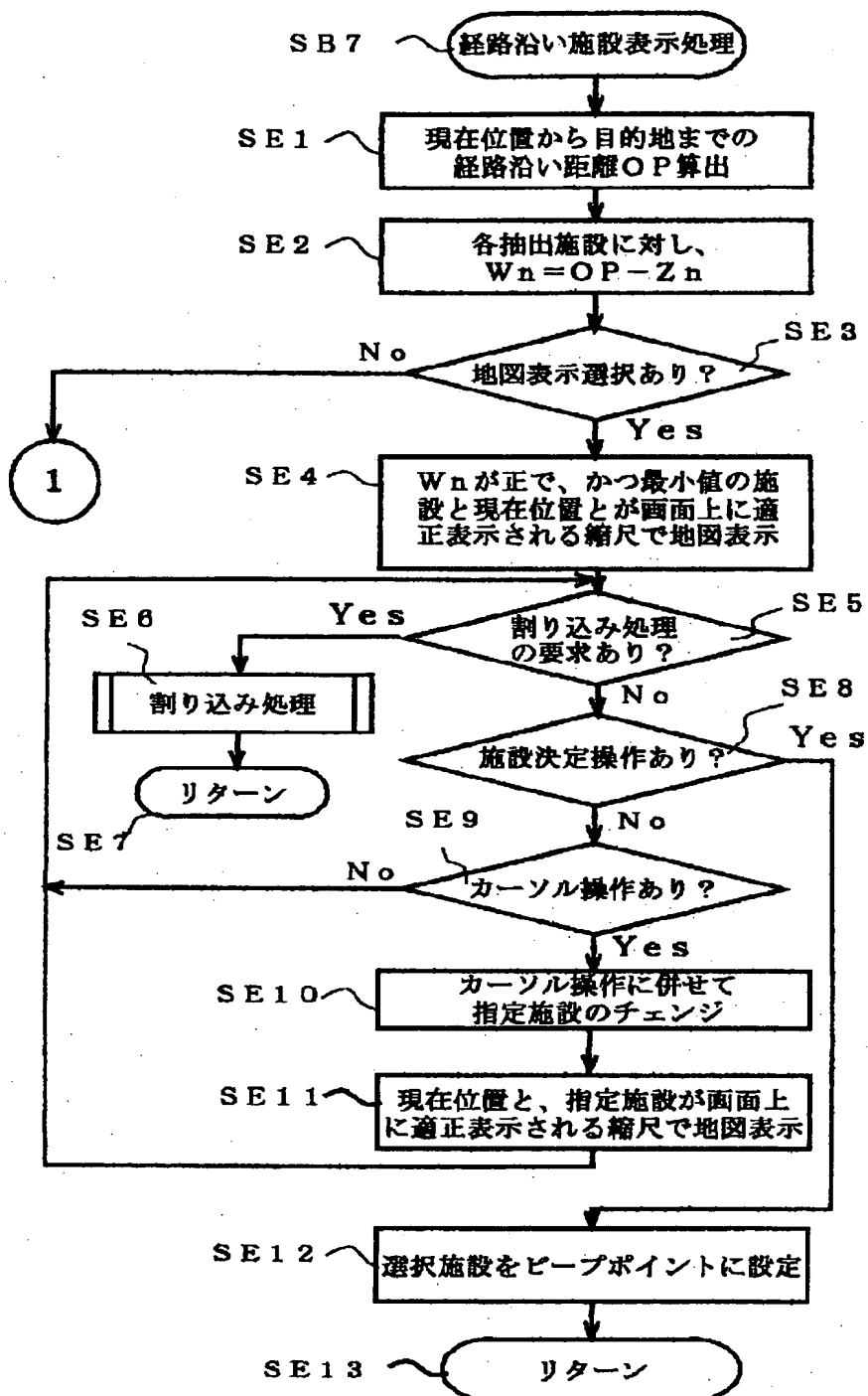


[Drawing 13]

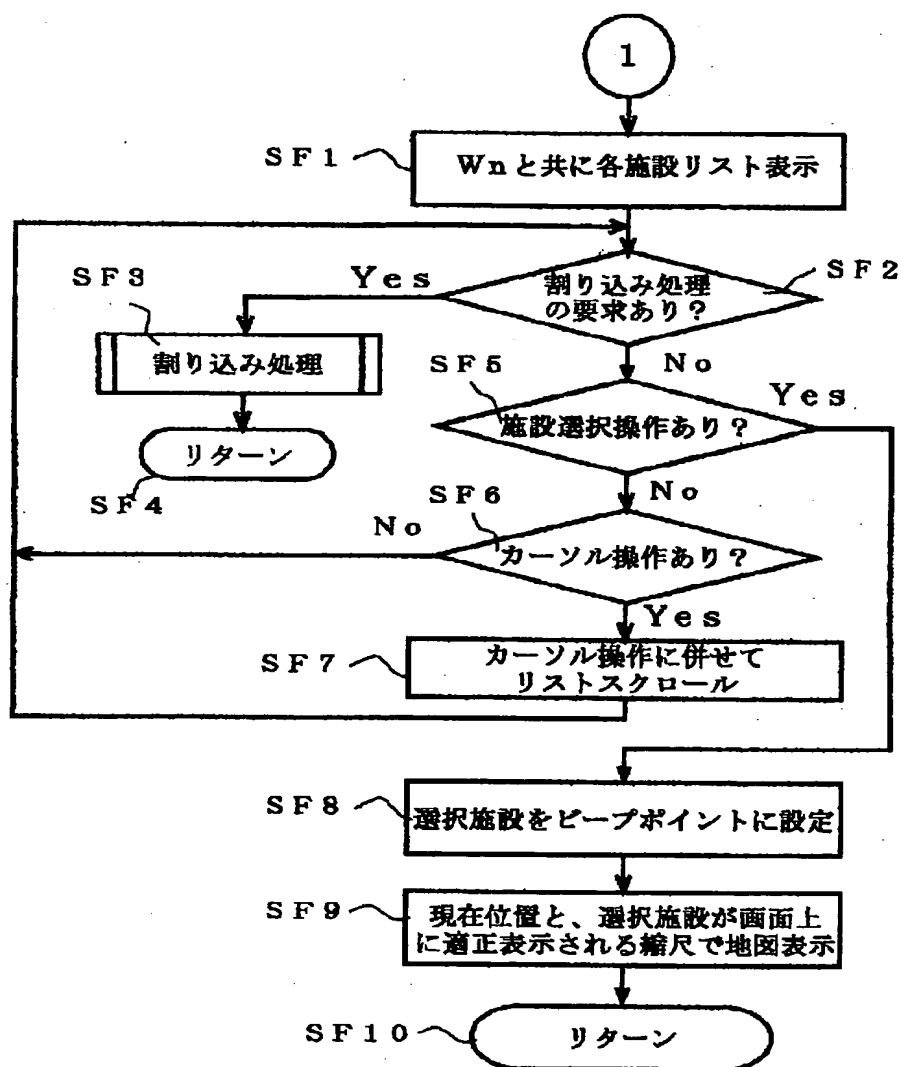




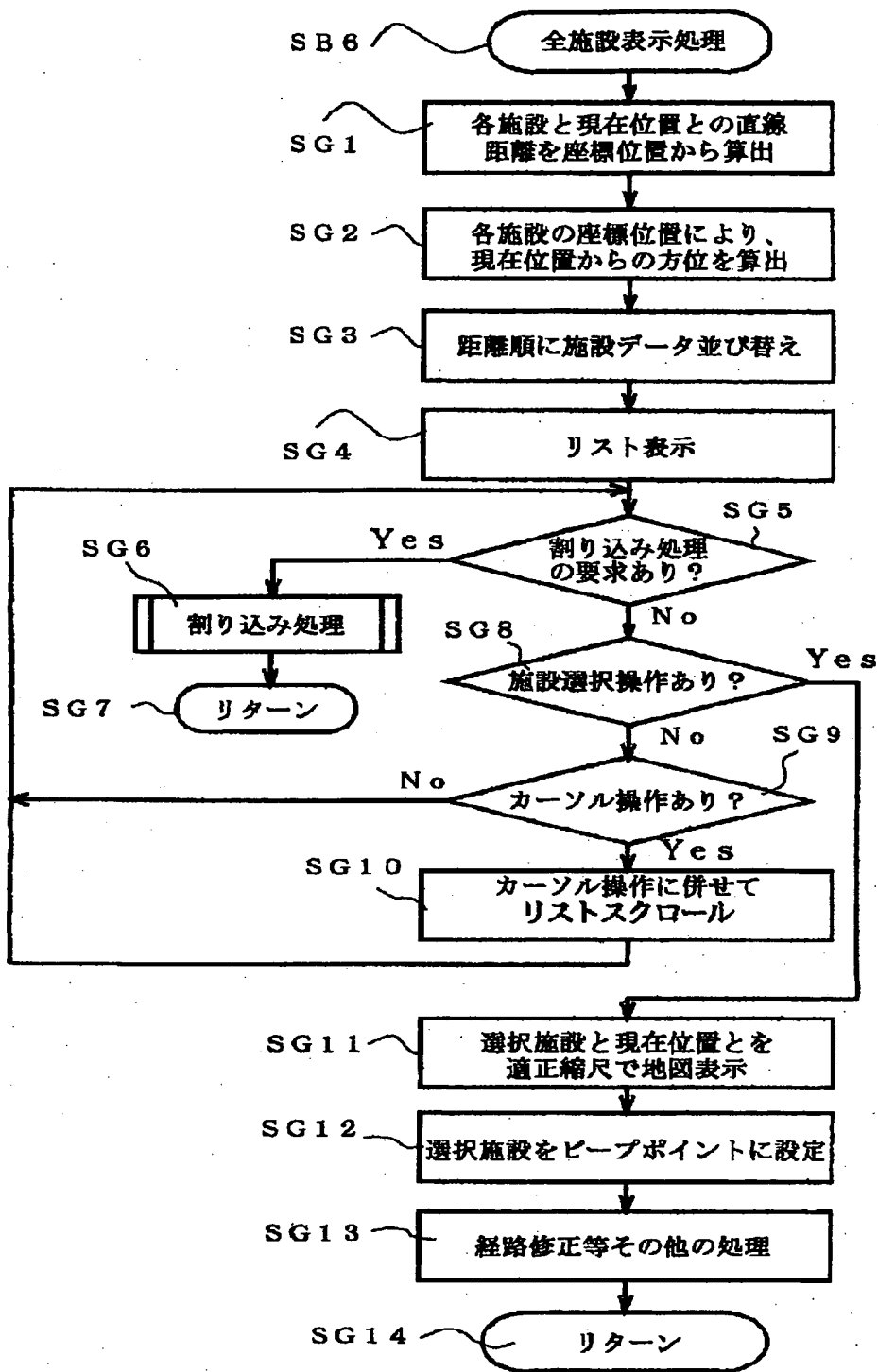
[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-264750

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C 21/00			G 0 1 C 21/00	C
G 0 6 F 17/30			G 0 8 G 1/0969	
G 0 6 T 1/00			G 0 9 B 29/10	A
G 0 8 G 1/0969			G 0 6 F 15/40	3 7 0 C
G 0 9 B 29/10			15/62	3 3 5
審査請求 未請求 請求項の数19 F D (全 28 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-97737

(22) 出願日 平成8年(1996)3月27日

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 二村 光宏

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

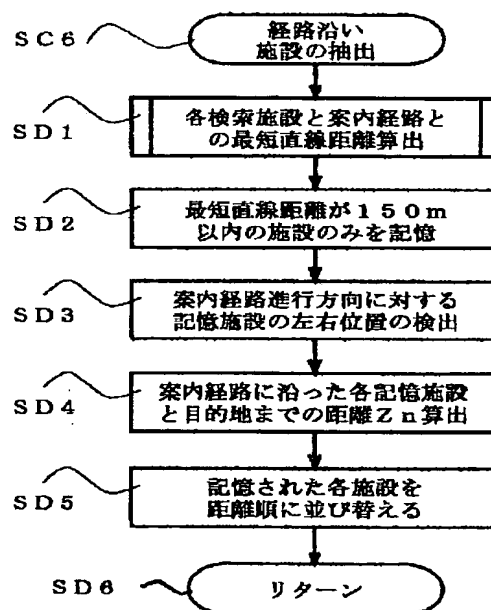
(74) 代理人 弁理士 若原 誠一

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置

## (57) 【要約】

【目的】目的地までの走行中に於いて、経路沿いにある立ち寄り施設のみを抽出表示することにより、使用者の希望に合致した立ち寄り施設を簡単かつ迅速に選択できるようにする。

【構成】検索地点周辺の施設がジャンル指定により選別される。選別された各施設と、予め探索された経路との最短直線距離が算出される(ステップSD1)。算出された最短直線距離が150m以内に存する施設のみが抽出される(ステップSD2)。この抽出された各施設の、経路進行方向に対する左右位置が検出される(ステップSD3)。案内経路に沿った目的地までの距離が、各施設において求められる(ステップSD4)。求められた目的地までの距離にしたがい、各施設データが並び換えられる(ステップSD5)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部から入力される目標物を地図情報から検索し、この検索された目標物につき上記地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで探索された経路沿いの目標物を選択抽出し、この選択抽出された目標物の情報を出力することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】 地図情報に基づいて自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで経路を探索し、外部から入力される目標物を上記地図情報から検索し、この検索された目標物につき上記地図情報に基づいて、上記探索された経路沿いの目標物を選択抽出し、この選択抽出された目標物の情報を出力することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項3】 地図情報に基づいて自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで経路を探索し、外部から入力される目標物を上記地図情報及び上記探索された経路に基づいて検索し、この検索された目標物の情報を出力することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項4】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

自車の現在位置を検出する現在位置検出手段と、  
上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、上記現在位置検出手段によって検出された自車の現在位置付近または自車の出発地付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段と、

所望の目標物を入力する目標物入力手段と、  
この目標物入力手段によって入力された目標物を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報から検索する目標物検索手段と、

この目標物検索手段によって検索された目標物と上記現在位置検出手段によって検出された現在位置との距離を算出する距離算出手段と、

上記現在位置検出手段によって検出された現在位置と、上記目標物検索手段によって検出された目標物の位置情報と、上記距離算出手段によって算出された距離とに基づいて、上記現在位置と目標物との位置関係を示す概略図を作成する概略図作成手段と、

この概略図作成手段によって作成された概略図を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項5】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の現在位置付近または自車の出発地付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段と、

所望の目標物を入力する目標物入力手段と、  
この目標物入力手段によって入力された目標物を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報から検索する目標物検索手段と、

この目標物検索手段によって検索された目標物の中から、上記経路探索手段によって探索された経路から所定範囲内に存在する目標物を選択する目標物選択手段と、  
この目標物選択手段によって選択された目標物と上記現在位置との距離を算出する距離算出手段と、

上記経路探索手段によって探索された経路と、上記目標物検索手段によって検出された目標物の位置情報と、上記距離算出手段によって算出された距離とに基づいて、上記探索された経路と目標物との位置関係を示す概略図を作成する概略図作成手段と、

この概略図作成手段によって作成された概略図を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項6】 目標物の位置を地図情報に対応づけて発生する目標物発生手段と、

上記地図情報に基づいて自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで探索された経路から所定範囲内に、上記目標物発生手段によって発生された目標物が存在するか否かを判定する目標物判定手段と、

この目標物判定手段によって判定された目標物に関する情報を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項7】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段と、

目標物の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて発生する目標物発生手段と、

上記経路探索手段によって探索された経路から所定範囲内に、上記目標物発生手段に記憶された目標物が存在するか否かを判定する目標物判定手段と、

この目標物判定手段によって判定された目標物に関する情報を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項8】 上記探索された経路沿いの目標物は自車が既に通過した経路からの所定範囲内の目標物も含み、上記概略図作成手段または目標物判定手段は、自車が既に通過した経路からの所定範囲内の目標物についても概略図を作成または判定することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7記載のナビゲーション装置。

【請求項9】 上記ナビゲーション装置は、上記目標物発生手段に記憶された複数の目標物から特定の目標物を選択抽出する目標物選択抽出手段をさらに備え、上記目標物の選択抽出、選択、判定はこの選択抽出された目標物につき、探索された経路から所定範囲内に存在するか否かを判定することを特徴とする請求項1、2、3、5、6、7または8記載のナビゲーション装置。

【請求項10】 上記目標物選択抽出手段は、目標物の

種類、分類、類別、分野、目的、用途、事業内容、目標物と現在位置との地理的關係に基づいて、上記特定の目標物を選択抽出することを特徴とする請求項9記載のナビゲーション装置。

【請求項11】 上記ナビゲーション装置は、上記現在位置から上記目標物判定手段によって判定された目標物までの距離を算出し、この算出された目標物までの距離も表示出力または音声出力することを特徴とする請求項1、2、3、6、7、8、9または10記載のナビゲーション装置。

【請求項12】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、  
この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段と、  
目標物の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて発生する目標物発生手段と、  
上記経路探索手段によって探索された経路に対して、上記目標物発生手段によって発生された目標物がどちらの側に存在するかを判定する目標物判定手段と、  
この目標物判定手段によって判定された上記経路に対する目標物のある側に関する情報を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項13】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、  
目標物の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて発生する目標物発生手段と、  
所定の基準となる地点を設定する地点設定手段と、  
この地点設定手段によって設定された地点から所定の基準となる方向を設定する方向設定手段と、  
この方向設定手段によって設定された方向に対して直交する方向を設定する直交方向設定手段と、  
この直交方向設定手段によって設定された直交方向と、  
上記地点設定手段によって設定された基準地点から上記目標物発生手段によって発生された目標物までの方向とのベクトル内積を計算する内積計算手段と、  
この計算手段の計算結果に基づいて、上記基準方向から上記目標物の方向がどちらの方向に存在するかを判定する目標物判定手段と、  
この目標物判定手段によって判定された上記目標物の方向を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項14】 上記出力手段は、上記経路探索手段によって探索された経路または上記方向設定手段によって設定された基準方向を基準として、目標物が右に存在するか左に存在するかを表示出力または音声出力し、しかもこの探索経路または基準方向からの距離に関係なく同列、同等または同位で表示出力または音声出力することを特徴とする請求項12または13記載のナビゲーション装置。

【請求項15】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段と、  
目標物の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて記憶する目標物発生手段と、  
上記経路探索手段によって探索された経路から、上記目標物発生手段に記憶された目標物までの距離を算出する距離算出手段と、

この距離算出手段によって算出された上記経路から目標物までの距離を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項16】 上記距離算出手段によって算出される目標物までの距離は、上記目標物から上記探索経路への垂線の足付近から当該目標物までの距離であることを特徴とする請求項15記載のナビゲーション装置。

【請求項17】 上記ナビゲーション装置は、上記目標物の位置を上記地図情報に対応づけて記憶する、または外部入力に基づいて上記目標物の位置を上記地図情報に対応づけて発生することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15または16記載のナビゲーション装置。

【請求項18】 上記現在位置検出手段、目標物入力手段、目標物検索手段、距離算出手段、概略図作成手段、目標物選択手段、目標物発生手段、経路探索手段、目標物判定手段、出力手段、目標物選択抽出手段、地点設定手段、方向設定手段、直交方向設定手段、目標物記憶手段、内積計算手段または／及び距離算出手段は、記憶媒体に記憶されたプログラムであり、上記ナビゲーション装置はこのプログラムに基づいてこの各手段の処理を実行するものであることを特徴とする請求項4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16または17記載のナビゲーション装置。

【請求項19】 上記地図記憶手段、現在位置検出手段、目標物入力手段、目標物検索手段、距離算出手段、概略図作成手段、目標物選択手段、目標物発生手段、経路探索手段、目標物判定手段、出力手段、目標物選択抽出手段、地点設定手段、方向設定手段、直交方向設定手段、目標物記憶手段、内積計算手段または／及び距離算出手段は、上記自車とは別の場所に設けられ、この別の場所に設けられない上記手段は上記自車に設けられ、この自車と上記別の場所とは通信手段によって情報の送信または受信を行うことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17または18記載のナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50 【産業上の利用分野】本発明は、地上移動体の移動経路



を地図情報に基づいて探索し、この移動経路を移動体操作者に情報伝達するナビゲーション装置に関し、特に、地表目標物の地図上検索及び情報報知を改良したナビゲーション装置に関する。

【0002】

【従来技術】従来のナビゲーション装置としては、例えば特開昭61-194473号に示される車載用ナビゲーション装置がある。この車載用ナビゲーション装置は、ディスプレイ装置に使用者が希望するエリアの地図が表示される。その地図表示に伴って、目的地として設定される施設を検索する条件が画面上に提示される。その検索条件の段階的な選択により、使用者が希望する施設が特定される。

【0003】そして、この特定された施設の所在位置が、地図画面中に識別マークで表示される。さらに、その特定された施設までの、現在位置からの推奨移動経路が、地図情報を基にナビゲーション装置によって探索され、画面上に表示される。なお、移動体が、その推奨移動経路上を移動している間、必要な地上環境情報が音声等の聴取手段によって使用者に報知される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなナビゲーション装置に於いて、移動経路途中または移動体の現在位置近傍で、上記目的地以外の施設への立ち寄りが、所望される場合がある。例えば、食事、移動体への燃料補給等である。この様な目的地以外の施設への立ち寄りが使用者によって所望された場合、その立ち寄り地が地図情報を基に検索、指定されねばならない。この立ち寄り地の検索は、上記目的地設定と同じ様な検索条件により行われる。例えば、ジャンルの指定等である。

【0005】この指定されるジャンルとは、ガソリンスタンド、レストラン等である。これは、その立ち寄り地への移動目的が明確であるため、その目的に合致するジャンルの施設のみを抽出するために選択される。例えば、立ち寄り地への目的が、燃料補給であるなら、ガソリンスタンドを検索するように、ジャンル指定される。この様にしてジャンルが指定されると、そのジャンルに属する施設が複数抽出される。

【0006】従来のナビゲーション装置では、この様にして抽出された各施設までの直線距離は表示される。しかし、使用者が乗る移動体との相対的な地図上の位置関係は、画面の地図上にその立ち寄り施設が表示されて初めて理解される。特に、ナビゲーション装置によって探索された推奨移動経路との相対的な地理的な位置関係が必ずしも明確ではなかった。このため、使用者は、表示された施設のうちのどの施設が最も希望に合致したものであるかを迅速に判別することが困難であった。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、探索された経路に応じた目標物または探

索された経路沿いの目標物の情報を出力するようにした。また、探索された経路から所定範囲内に、目標物が存在するかどうかを判定して、この判定された目標物に関する情報を出力するようにした。これにより、探索した経路付近で立ち寄る目標物を探し出すことができる。

【0008】また、本発明は、探索された経路に対して、目標物がどちらの側に存在するかを判定して、この判定された上記経路に対する目標物のある側に関する情報を出力するようにした。これにより、目標物のある側が良くわかるので、目標物へ行くのにどちら側へ行ったら良いのかわかりやすい。

【0009】また、本発明は、探索された経路から目標物までの距離を算出して、この算出された距離を概略出力または出力するようにした。これにより、探索した経路からどのくらい離れるのかを予め知ることができる。

【0010】

【実施例】

1. 実施例の要約

以下に説明する本発明に係る実施例は、外部から入力される目標物を地図情報から検索し（図11のステップSC6）、この検索された目標物につき上記地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで探索された経路沿いの目標物を選択抽出し（図12のステップSD2）、この選択抽出された目標物の情報を出力する（図14のステップSE4、SE11、図15のステップSF1、スピーカ13）ことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0011】また、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報に基づいて自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで経路を探索し（図8のステップSA4に示される経路探索処理）、外部から入力される目標物を上記地図情報から検索し（図11のステップSC6）、この検索された目標物につき上記地図情報に基づいて、上記探索された経路沿いの目標物を選択抽出し（図12のステップSD2）、この選択抽出された目標物の情報を出力する（図14のステップSE4、SE11、図15のステップSF1、スピーカ13）ことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0012】さらに、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報に基づいて自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで経路を探索し（図8のステップSA4に示される経路探索処理）、外部から入力される目標物を上記地図情報及び上記探索された経路に基づいて検索し（図11のステップSC6、図12のステップSD2）、この検索された目標物の情報を出力する（図14のステップSE4、SE11、図15のステップSF1、スピーカ13）ことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0013】また、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報を記憶する地図情報記憶手段（情報記憶部

37の光学式記録媒体、またはフロッピーディスク等の磁気記録媒体)と、自車の現在位置を検出する現在位置検出手段(図9のステップSA2)と、上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、上記現在位置検出手段によって検出された自車の現在位置付近または自車の出発地付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段(図8のステップSA4に示される経路探索処理)と、所望の目標物を入力する目標物入力手段

(図11のステップSC1~SC3)と、この目標物入力手段によって入力された目標物を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報から検索する目標物検索手段

(図11のステップSC6、図12のステップSD2)と、この目標物検索手段によって検索された目標物と上記現在位置検出手段によって検出された現在位置との距離を算出する距離算出手段(図12のステップSD2)と、上記現在位置検出手段によって検出された現在位置と、上記目標物検索手段によって検出された目標物の位置情報と、上記距離算出手段によって算出された距離とに基づいて、上記現在位置と目標物との位置関係を示す概略図を作成する概略図作成手段(図15のステップSF1)と、この概略図作成手段によって作成された概略図を出力する出力手段(ディスプレイ33またはスピーカ13)とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0014】さらに、地図情報を記憶する地図情報記憶手段(情報記憶部37の光学式記録媒体、またはフロッピーディスク等の磁気記録媒体)と、この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の現在位置付近または自車の出発地付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段(図8のステップSA4に示される経路探索処理)と、所望の目標物を入力する目標物入力手段(図11のステップSC1~SC3)と、この目標物入力手段によって入力された目標物を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報から検索する目標物検索手段(図11のステップSC6)と、この目標物検索手段によって検索された目標物の中から、上記経路探索手段によって探索された経路から所定範囲内に存在する目標物を選択する目標物選択手段(図12のステップSD2)と、この目標物選択手段によって選択された目標物と上記現在位置との距離を算出する距離算出手段(図12のステップSD2)と、上記経路探索手段によって探索された経路と、上記目標物検索手段によって検出された目標物の位置情報と、上記距離算出手段によって算出された距離とに基づいて、上記探索された経路と目標物との位置関係を示す概略図を作成する概略図作成手段(図15のステップSF1)と、この概略図作成手段によって作成された概略図を出力する出力手段(ディスプレイ33またはスピーカ13)とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0015】また、以下に説明する本発明に係る実施例

は、地図情報を記憶する地図情報記憶手段(情報記憶部37の光学式記録媒体、またはフロッピーディスク等の磁気記録媒体)と、この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段(図8のステップSA4に示される経路探索処理)と、目標物(立ち寄り施設)の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて(各立ち寄り施設の地理的な座標)発生する目標物発生手段(第1RAM5、図11のステップSC4)と、上記経路探索手段によって探索された経路から所定範囲内に、上記目標物発生手段に記憶された目標物が存在するか否かを判定する目標物判定手段(図12のステップSD2)と、この目標物判定手段によって判定された目標物に関する情報を出力する出力手段(図14のステップSE4、SE11、図15のステップSF1、スピーカ13)とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0016】また、上記探索された経路沿いの目標物は自車が既に通過した経路からの所定範囲内の目標物も含み、上記概略図作成手段または目標物判定手段は、自車が既に通過した経路からの所定範囲内の目標物についても概略図を作成または判定する(図12のステップSD2及び図14のステップSE2)ことを特徴とする。

【0017】さらに、上記ナビゲーション装置は、上記目標物発生手段に記憶された複数の目標物から特定の目標物を選択抽出する目標物選択抽出手段(目標物に近隣する道路の環境等による抽出条件)をさらに備え、上記目標物の選択抽出、選択、判定はこの選択抽出された目標物につき、探索された経路から所定範囲内に存在するか否かを判定することを特徴とする。

【0018】また、上記目標物選択抽出手段は、目標物の種類、分類、類別、分野、目的、用途、事業内容、目標物と現在位置との地理的關係(目標物と現在位置との距離、目標物と現在位置との方向)に基づいて、上記特定の目標物を選択抽出することを特徴とする請求項9記載のナビゲーション装置。

【0019】さらに、上記ナビゲーション装置は、上記現在位置から上記目標物判定手段によって判定された目標物までの距離を算出し(図14のステップSE2)、この算出された目標物までの距離も表示出力または音声出力する(ディスプレイ33またはスピーカ13)ことを特徴とする。

【0020】また、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報を記憶する地図情報記憶手段(情報記憶部37)と、この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段(図9のステップSA4に示される経路探索処理)と、目標物(立ち寄り施設)の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて(各立ち寄り施設の地理的

10

20

30

40

50

な座標)発生する目標物発生手段(第1RAM5、図11のステップSC4)と、上記経路探索手段によって探索された経路に対して、上記目標物発生手段によって発生された目標物がどちらの側に存在するかを判定する目標物判定手段(図12のステップSD3)と、この目標物判定手段によって判定された上記経路に対する目標物のある側に関する情報を出力する出力手段(ディスプレイ33またはスピーカ13)とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0021】さらに、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報を記憶する地図情報記憶手段(情報記憶部37等の光学式記録媒体、またはフロッピーディスク等の磁気記録媒体)と、目標物(立ち寄り施設)の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて(各立ち寄り施設の地理的な座標)発生する目標物発生手段(第1RAM5、図11のステップSC4)と、所定の基準となる地点を設定する地点設定手段(図7の地点X0、Y0)と、この地点設定手段によって設定された地点から所定の基準となる方向を設定する方向設定手段(図7のベクトルa)と、この方向設定手段によって設定された方向に対して直交する方向を設定する直交方向設定手段(図7のベクトルc)と、この直交方向設定手段によって設定された直交方向と、上記地点設定手段によって設定された基準地点から上記目標物発生手段によって発生された目標物までの方向(図7のベクトルb)とのベクトル内積を計算する内積計算手段( $|b| \times |c| \times \cos \theta$ )と、この計算手段の計算結果に基づいて、上記基準方向から上記目標物の方向がどちらの方向に存在するかを判定する目標物判定手段(図12のステップSD13、内積結果がプラスかマイナスかの判定)と、この目標物判定手段によって判定された上記目標物の方向を出力する出力手段(ディスプレイ33またはスピーカ13)とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0022】また、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報を記憶する地図情報記憶手段(情報記憶部37等の光学式記録媒体、またはフロッピーディスク等の磁気記録媒体)と、この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段(図9のステップSA4に示される経路探索処理)と、目標物(立ち寄り施設)の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて(各立ち寄り施設の地理的な座標)記憶する目標物発生手段(第1RAM5、図11のステップSC4)と、上記経路探索手段によって探索された経路から、上記目標物発生手段に記憶された目標物までの距離を算出する距離算出手段(図12のステップSD2)と、この距離算出手段によって算出された上記経路から目標物までの距離を出力する出力手段(ディスプレイ33またはスピーカ13)とを備

えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0023】2. 全体回路

図1は、本発明に係るナビゲーション装置の全体回路を示す。中央処理部1は、ナビゲーション装置全体の動作を制御する。この中央処理部1は、CPU(中央処理装置)2、フラッシュメモリ3、第2ROM4、第1RAM(Random Access Memory)5、第2RAM6、センサ入力インターフェイス7、通信インターフェイス8、画像プロセッサ9、画像メモリ10、音声プロセッサ11及び時計14によって構成されている。各CPU2～時計14は、CPUローカルバス15によって相互に接続されており、CPU2の制御のもと、各種情報データの授受が各デバイス間で行われる。

【0024】フラッシュメモリ3は、電氣的な消去及び書き込みが可能なメモリ(EEPROM)等で構成される。このフラッシュメモリ3に記憶されるプログラムは、情報記憶部37に記憶されているプログラム38bが書き写される。このプログラム38bとしては、後述する各フローチャートに依じ、CPU2で実行される各種処理のプログラムが含まれている。例えば、情報の表示制御と音声案内制御等がある。

【0025】また、フラッシュメモリ3に記憶される情報には、ナビゲーション動作で用いられる、各種パラメータ等が含まれている。第2ROM4には、表示図形データ及び各種汎用データが記憶されている。表示図形データとは、ディスプレイ33上に表示されるルート案内及び地図表示に必要な各データである。各種汎用データとは、案内音声用の合成または肉声を録音した音声波形データ等のナビゲーション時に使用される各データである。

【0026】第1RAM5には、外部から入力されたデータ及び、演算のために用いられる各種パラメータや演算結果及びナビゲーション用のプログラム等が記憶される。時計14は、カウンタ及びバッテリバックアップRAMまたはEEPROM等から構成されており、時間情報が出力される。

【0027】センサ入力インターフェイス7は、A/D変換回路またはバッファ回路等で構成されている。このセンサ入力インターフェイス7は、現在位置検出装置20の各センサと接続され、アナログ信号またはデジタル信号で伝達されるセンサデータが入力される。この現在位置検出装置20のセンサには、絶対方位センサ21、相対方位センサ22、距離センサ23及び車速センサ24がある。

【0028】絶対方位センサ21は、例えば、地磁気センサであり、地磁気が検出される。この絶対方位センサ21から、絶対方位となる南北方向を示すデータが出力される。相対方位センサ22は、例えば、操舵角センサであり、光ファイバジャイロや圧電振動ジャイロ等のジ

ャイロ装置によって車輪の操舵角が検出される。そして、絶対方位センサ21で検出される絶対方位に対する、自車両進行方向の相対角度が、相対方位センサ22から出力される。

【0029】距離センサ23は、例えば、走行距離メータに連動したカウンタ等で構成されている。この距離センサ23からは、自車両の走行距離を示すデータが出力される。速度センサ24は、速度メータに接続されたカウンタ等で構成されている。この車速センサ24からは、自車両の走行速度に比例するデータが出力される。

【0030】中央処理部1の通信インターフェイス8には、I/Oデータバス28が接続されている。このI/Oデータバス28には、現在位置検出装置20のGPS受信装置25、ビーコン受信装置26及びデータ受信装置27が接続されている。さらに、このI/Oデータバス28には、入出力装置30のタッチスイッチ34、プリンタ35及び情報記憶部38が接続されている。つまり、通信インターフェイス8により、各付属装置と、CPUローカルバス15との間で、各種データの授受が行われる。

【0031】現在位置検出装置20からは、上述されたように、自車両の現在位置を検出するためのデータが出力される。つまり、絶対方位センサ21で絶対方位が検出される。相対方位センサ22で、この絶対方位に対する相対方位が検出される。さらに、距離センサ23で走行距離が検出される。車速センサ24で自車両の走行速度が検出される。GPS受信装置25により、GPS (Global Positioning System) の信号(複数の地球周回軌道衛星からのマイクロ波)が受信され、自車両の緯度・経度等の地理的な位置データが検出される。

【0032】同じように、ビーコン受信装置26により、VICS(道路交通情報通信システム)等の情報提供システムからのビーコン波が受信され、近隣道路情報データまたはGPSの補正データ等がI/Oデータバス28へ出力される。データ送受信装置27では、セルラフォンやFM多重信号、電話回線等を利用した双方向式の現在位置情報提供システムやATIS(交通情報サービス)等との間で現在位置情報または自車両近隣の道路状況に関する情報が送受信される。これらの情報は、自車両の位置検出情報または運行補助情報として利用される。なお、これらビーコン受信装置26及びデータ送受信装置27は、無くても良い。

【0033】入出力装置30は、ディスプレイ33、透明なタッチパネル34、プリンタ35及びスピーカ13から構成される。ディスプレイ33には、ナビゲーション動作中に案内情報が表示される。タッチパネル34は、ディスプレイ33の画面上に付着され、透明タッチスイッチ(透明電極で構成された接触スイッチまたは、圧電スイッチ等がある)が複数、平面マトリクス状に配

置されている。このタッチパネル34からは、ナビゲーション装置に対して、出発地、目的地、通過地点等の目的地設定に必要な情報が選択され、入力される。

【0034】プリンタ35では、通信インターフェイス8を介して出力される地図や施設ガイド等の各種情報が印刷される。スピーカ13からは音声で使用者に各情報が伝達される。なお、プリンタ35は、無くても良い。

【0035】また、ディスプレイ33としては、CRT、液晶ディスプレイまたはプラズマディスプレイ等の画像情報を表示可能なものが利用される。しかし、消費電力が少なく、視認性が高くしかも軽量の、液晶ディスプレイがディスプレイ33として好ましい。このディスプレイ33に接続される画像プロセッサ9には、DRAM(Dynamic RAM)またはデュアルポートDRAM等の画像メモリ10が接続されている。画像プロセッサ9によって、画像メモリ10への画像データの書き込み制御が行われる。さらに、画像プロセッサ9の制御のもとで、画像メモリ10からデータが読み出されてディスプレイ33への画像表示が行われる。

【0036】なお、画像プロセッサ9は、CPU2からの描画コマンドに従って、地図データ及び文字データを表示用画像データに変換し、画像メモリ10に書き込む。このとき、画面のスクロールのために、ディスプレイ33に表示される、画面周囲の画像も形成されて、画像メモリ10に同時に書き込まれる。

【0037】スピーカ13には、音声プロセッサ11が接続されている。この音声プロセッサ11は、CPUローカルバス15を介してCPU2及び第2ROM4と接続されている。そして、CPU2によって、第2ROM4から読み出された案内音声用の音声波形データが、音声プロセッサ11に入力される。この音声波形データは、音声プロセッサ11によりアナログ信号に変換され、スピーカ13から出力される。この音声プロセッサ11及び上記画像プロセッサ9は、汎用のDSP(デジタルシグナルプロセッサ)等で構成されてもよい。

【0038】I/Oデータバス28に、データ送受信部39を介して接続された、情報記憶部37には、ディスク管理情報38a、上述した各ナビゲーション動作を制御するためのプログラム38b及び地図情報などのデータ38cが記憶されている。ディスク管理情報38aには、この情報記憶部37内に記憶されているデータ及びプログラムに関する情報が保存されている。例えば、プログラム38bcのバージョン情報等である。データ38cには、道路地図データなどのナビゲーション動作に必要なデータが不揮発性的に記録されている。この情報記憶部37には、I/Oデータバス28との間で、データの読み出し制御を行う、データ送受信部39が設けられている。

【0039】また、本発明の情報記憶部37としては、CD-ROM等の光メモリのみならず、次のようなデバ

イスを利用してもよい。例えば、ICメモリ、ICメモリカード等の半導体メモリ、光磁気ディスク、ハードディスク等の磁気メモリ等の記録媒体でもよい。なお、データ送受信部39は、情報記録部37の記録媒体が変更された場合、その変更された記録媒体に適合するデータピックアップが備えられる。例えば、記録媒体がハードディスクであれば、コアーヘッド等の磁気信号書き込み、読み取り装置がデータ送受信部39に具備される。

【0040】情報記憶部37のデータ38cには、ナビゲーション動作に必要な、地図データ、交差点データ、10 ノードデータ、道路データ、写真データ、目的地データ、案内地点データ、詳細目的地データ、目的地読みデータ、家形データ、その他のデータが記憶されている。また、情報記憶部37に記憶されたプログラム38bにより、データ38cの道路地図データを用いてナビゲーション動作が実行される。なお、このナビゲーション用のプログラムは、データ送受信部39によって情報記憶部37から読み出され、フラッシュメモリ3内に書き込まれロードされる。その他のデータには、表示案内用データ、音声案内用データ、簡略案内経路画像データ等がある。

【0041】なお、情報記憶部37のデータ38cに記録されている地図データには、複数の縮尺率に対応した地図データが記憶されていたり、最小縮尺率の地図データが記憶されている。したがって、ディスプレイ33に縮尺率の大きな地図が表示される場合、この情報記憶部37におけるデータ38cの最小縮尺率の地図データから情報が間引かれて表示されてもよい。この情報記憶部37のデータ38cの地図データの縮尺表示においては、各道路等の地理的距離が小さくされるのみならず、施設等の表示記号情報の間引きも、ともに行われる。

【0042】3. 情報記憶部37のデータ38cのデータファイル

図2は、情報記憶部37のデータ38cに記憶されている各データファイルの内容を示す。地図データファイルF1には、全国道路地図、1地方の道路地図または住宅地図等の地図データが記憶されている。交差点データファイルF2には、交差点の地理的位置座標や名称等の交差点に関するデータが記憶されている。ノードデータファイルF3には、地図上において経路探索に利用される各ノードの地理座標データ等が記憶されている。道路データファイルF4には、道路の位置と種類及び車線数及び各道路間の接続関係等の道路に関するデータが記憶されている。写真データファイルF5には、各種施設や観光地、または主要な交差点等の視覚的表示が要求される場所を写した写真の画像データが記憶されている。

【0043】目的地データファイルF6は、主要観光地や建物、電話帳に記載されている企業・事業所等の目的地になる可能性の高い場所や施設等の位置と名称等のデータが記憶されている。案内地点データファイルF7に

は、道路に設置されている案内表示板の内容や分岐点の案内等の案内が必要とされる地点の案内データが記憶されている。詳細目的地データファイルF8には、上記目的地データファイルF6に記憶されている目的地に関する詳細なデータが記憶されている。道路名称データファイルF10には、上記道路データファイルF4に記憶されている道路の中で主要な道路の名称データが記憶されている。分岐点名称データファイルF11には、主要な分岐点の名称データが記憶されている。住所データファイルF11には、上記目的地データファイルF6に記憶されている目的地を住所から検索するためのリストデータが記憶されている。

【0044】市外・市内局番リストファイルF12には、上記目的地データファイルF6に記憶されている目的地の市外・市内局番のみのリストデータが記憶されている。登録電話番号ファイルF13には、使用者のマニュアル操作によって登録された仕事上の取引先等の覚えておきたい電話番号データが記憶されている。目印データファイルF14には、使用者がマニュアル操作によって入力した走行途上の目印になる地点や覚えておきたい場所の位置と名称等のデータが記憶されている。地点データファイルF15には、目印データファイルF14に記憶されている目印地点の詳細なデータが記憶されている。施設データファイルF16には、ガソリンスタンドやコンビニエンスストア或いは駐車場等の目的地以外に立ち寄りたい場所等の目標物の位置や説明等のデータが記憶されている。

【0045】4. 施設データファイル

図3は、情報記憶部37のデータ38cに記憶されている施設データファイルF16のデータ構造を表す。この施設データファイルF16には、数SS(n)個の施設に関する情報が収納されている。各施設は、上述されたように、立ち寄り地等として設定可能な目標物を表している。1単位の施設データは、ジャンル番号SJN、東経座標SEO、北緯座標SNO、マーク番号SPN及び名称SNで構成されている。

【0046】ジャンル番号SJNは、その施設の属するジャンルが表される。このジャンル番号とは、その施設がハンバーガーショップ等の食事が可能な場所であるなら、ファミリーレストラン・ファーストフードとなる。つまり、各施設への立ち寄り目的によって、各施設をグループ分けするための種類が、ジャンル番号SJNによって表される。このジャンル番号SJNには、観光名所、娯楽施設（娯楽施設としては、スキー場等がある）、ガソリンスタンド、デパート、駐車場等の各施設の種類、分類、類別、分野、目的、用途、事業内容または、施設と自車両との相対的な地理的關係等を識別するためのデータ等も含まれる。この施設と自車両との相対的な地理的關係は、目標物と現在位置との距離、目標物と現在位置との方向等を表わす。

【0047】東経座標SE0及び北緯座標SNOによって、各施設の地図上の地理的な位置が特定される。マーク番号SPNによって、各施設の識別記号が指定される。この識別記号は、画面上に各施設が表示される場合、その施設のジャンル（営業内容）等を容易に識別するためのマークを意味する。名称SNによって各施設の固有名称が表される。この固有名称とは、例えば、ニューヨーク市役所、ヤンキースタジアム等の名称を表す。

【0048】5. 第1RAM5のデータ内容  
図4は第1RAM5内に記憶されるデータ群の一部を示す。現在位置データMPは、現在位置検出装置20によって検出される、自車両の現在位置を表すデータである。絶対方位データZDは、南北方向を示すデータであり、絶対方位センサ21からの情報に基づいて求められる。相対方位角データDθは、自車両の進行方向が絶対方位データZDに対してなす角度データである。この相対方位角データDθは、相対方位センサ22からの情報に基づいて求められる。

【0049】走行距離データMLは、自車両の走行距離であり、距離センサ23からのデータに基づいて求められる。現在位置情報PIは、現在位置に関するデータであり、ビーコン受信装置26またはデータ送受信装置27から入力される。VICSデータVDとATISデータADは、ビーコン受信装置26またはデータ送受信装置27から入力されるデータである。このVICSデータVDを利用して、GPS受信装置25で検出される自車両位置の誤差補正が実行される。また、ATISデータADにより、地域の交通規制、交通混雑状況が判別される。

【0050】登録目的地データTPには、使用者によって登録された、目的地の座標位置や名称等の目的地に関するデータが記憶される。案内開始地点データSPには、ナビゲーション動作が開始される地点の地図座標データが記憶される。同様に、最終案内地点データEDには、ナビゲーション動作が終了される地点の地図座標データが記憶される。

【0051】なお、案内開始地点データSPには、自車両の現在地または出発地からもっとも近い案内道路上のノード座標が利用される。この案内開始地点データSPが記憶される理由は、現在位置データMPに応じた自車両の現在地が、例えば、ゴルフ場または駐車場等の敷地内等であり、必ずしも案内道路上にないからである。同様に、案内最終地点データEDも、登録目的地データTPにもっとも近い案内道路上のノード座標が記憶される。この案内最終地点データEDが記憶される理由も、登録目的地データTPの座標が、案内道路上にないことがあるからである。

【0052】第1RAM5に記憶される案内経路データMWは、目的地までの最適な経路、または推奨される経

路を示すデータであり、後述されるステップSA4の経路探索処理で求められる。なお、情報記憶部37のデータ38cに記憶された道路地図内の各道路には、固有の道路番号が付されている。この案内経路データMWは、案内開始地点データSPから最終案内地点データEDまでの下記道路ナンバデータ群の列で構成される。

【0053】モードセットデータMDは、後述する目的地設定処理で利用されるデータである。このモードセットデータMDは、ディスプレイ33上にラミネート積層されたタッチスイッチ34によって設定される。このモードセットデータMDにより、ディスプレイ33上に表示されるモード内容が選択される。

【0054】ビーブポイントデータBPは、後述される最寄り施設処理によって選択される立ち寄り地の施設に関するデータがセットされる。同じように、検索施設番号GB(n)は、最寄り施設処理によって検索された複数施設各々の識別番号が記憶される。この識別番号は、施設データファイルF16における変数nに対応する。施設-目的地間距離Znは、各検索施設番号GBで指定される施設から最終案内地点データEDまでの案内経路に沿った距離が記憶される。なお、これら、施設-目的地間距離Znについては後述されるフローチャートで説明する。

【0055】自車-施設間距離Wnは、後述される経路沿い施設表示処理において、算出される距離数値が記憶される。この自車-施設間距離Wnは、自車両の現在位置からの相対的な距離を表す。なお、この自車-施設間距離Wnは、経路沿いの立ち寄り地に関するリストがディスプレイ33の画面上に表示されるときに用いられる。左右データRLは、抽出された各施設が、案内経路または自車両の現在位置に対して右手側にあるか左手側に在るかを示すデータである。つまり、左右データRLは、ステップSA4で探索された案内経路を目的地方向へ進行した場合または自車両の進行方向において、各抽出施設が左右どちら側にあるかを示す。

【0056】6. 道路データ

図5は、上記情報記憶部37に記憶されている道路データファイルF4中の道路データの一部を示す。この道路データファイルF4には、地図データファイルに記憶されている地域の範囲内に存在する一定幅以上の道路の全てに関する情報が含まれている。この道路データファイルF4に含まれる道路数をnとすれば、n本の道路に関する各道路の道路データが含まれており、各道路データは、道路ナンバデータ、案内対象フラグ、道路属性データ、形状データ、案内データ、長さデータから構成されている。

【0057】道路ナンバデータは、地図データに含まれる道路の全てを分断して、分断された道路毎に付した識別番号である。案内対象フラグには案内対象道路であれば“1”、非案内対象道路であれば“0”が記憶されて

いる。なお、案内対象道路は主幹道路や一般道路等の所定幅以上の道路であり、経路探索対象とされる道路である。非案内対象道路は、あぜ道や路地等の所定幅以下の狭い細街路で、経路探索の対象にならない道路である。

【0058】道路属性データは、高架道路、地下道、高速道路、有料道路等の属性を示すデータである。形状データは、道路の形状を示すデータであり、道路の始点、終点、及び始点から終点間のノードの座標データを記憶したものである。そして、各ノードの座標データが、始点、終点の座標データと共に形状データとして記憶されている。

【0059】案内データは、交差点名称データ、注意点データ、道路名称データ、道路名称音声データ及び行き先データから構成されている。交差点名称データは、道路の終点が生ずる場合に、その交差点の名称を表すデータである。注意点データは、踏切、トンネル入り口、トンネル出口、幅員減少点等の道路上の注意点に関するデータである。道路名称音声データは、音声案内に使用される道路名称を表す音声データである。

【0060】行き先データは、道路の終点に接続する道路（これを、行き先とする）に関するデータであり、行き先数 $k$ と、行き先毎のデータから構成されている。行き先に関するデータは、行き先道路ナンバデータ、行き先名称データ、行き先名称音声データ、行き先方向データ及び走行案内データから構成される。

【0061】行き先道路ナンバデータによって行き先の道路ナンバが示される。行き先名称データによって行き先の道路の名称が示される。行き先名称音声データには、この行き先名称を音声案内するための音声データが記憶されている。行き先方向データにより、行き先の道路が向いている方向が示される。走行案内データには、行き先の道路に入るために、当該道路において右車線に寄ったり、左車線に寄ったり、中央を走行したりすることを案内するための案内データが記憶されている。長さデータは、道路の始点から終点までの長さ、始点から各ノードまでの長さ、及び各ノードの間の長さのデータである。

【0062】7. 全体処理

図9は、本発明にかかるナビゲーション装置のCPU2によって実行される、全体処理のフローチャートを示す。この処理は、電源投入によってスタートし、電源オフによって終了される。この電源投入及びオフは、ナビゲーション装置の電源自体がオン・オフされるか、または車両のエンジンスタートキー（イグニッションスイッチ）のオン・オフで実行される。

【0063】図9におけるステップSA1のイニシャライズ処理とは次のようなものである。初めに、情報記憶部37のデータ38cからナビゲーション用プログラムが読み出され、フラッシュメモリ3に複写される。その後、フラッシュメモリ3のプログラムが実行される。さ

らに、CPU2によって、第1RAM5のワークメモリ、画像メモリ10等の各RAM内の汎用データ記憶エリアがクリアされる。

【0064】そして、現在位置処理（ステップSA2）、目的地設定処理（ステップSA3）、経路探索処理（ステップSA4）、案内・表示処理（ステップSA5）、最寄り施設処理（ステップSA6）、及びその他の処理（ステップSA6）がサイクリックに実行される。なお、目的地設定処理（ステップSA3）及び経路探索処理（ステップSA4）は、目的地の変更、または経路からの自車両の離脱等が発生しない場合には、重複して実行されない。

【0065】上記現在位置処理（ステップSA2）では、本ナビゲーション装置が積載された地上移動体である自車両の地理座標（緯度、経度及び高度）が検出される。つまり、GPS受信装置25によって、地球の回りを周回している複数の衛星から信号が受信される。この各衛星からの電波により、各衛星の座標位置、衛星における電波発信時間、及びGPS受信装置25での電波受信時間が検出される。これらの情報から、各衛星との距離が演算によって求められる。この各衛星との距離から、自車両の座標位置が算出され、自車両の現在位置が取得される。この求められた自車両の座標位置は、現在位置データMPとして第1RAM5に記憶される。なお、この現在位置データMPは、ビーコン受信装置26またはデータ受信装置27から入力される情報によって修正される場合もある。

【0066】また、現在位置処理（ステップSA2）に於いて、絶対方位データZDと、相対方位角データDθと、走行距離データMLが、絶対方位センサ21、相対方位センサ22及び距離センサ23を利用して求められる。これらの絶対方位データZDと、相対方位角データDθと及び走行距離データMLから、自車両位置を特定する演算処理が行われる。この演算処理によって求められた自車両位置は、情報記憶部37のデータ38cに記憶される地図データと照合され、地図画面上の現在位置が正確に表示されるように補正が行われる。この補正処理によって、トンネル内等のGPS信号が受信できないときでも自車両の現在位置が正確に求められる。

【0067】図9における目的地設定処理（ステップSA3）では、使用者の希望する目的地の地理座標が登録目的地データTPとしてセットされる。例えば、ディスプレイ33上に表示される道路地図若しくは住宅地図において、使用者によって座標位置が指定される。または、ディスプレイ33上に表示される目的地の項目別リストから、使用者によって目的地が特定される。この使用者による目的地指定操作が行われると、中央処理装置1において、目的地の地理座標等の情報データが登録目的地データTPとして第1RAM5に記憶される。

【0068】図9における経路探索処理（ステップSA

10

20

30

40

50

4)では、案内開始地点データSPから、最終案内地点データEDまでの最適な経路が探索される。なお、ここでいう最適な経路とは、例えば、最短時間または最短距離で、目的地に到達できる経路、または、より広い道路を優先的に使用できる経路等である。または、高速道路を使用する場合、その高速道路を使用して、最短時間または最短距離で目的地に到達できる経路等である。

【0069】上記案内開始地点データSPには、現在位置データMPと同じデータがセットされるか、または、現在位置データMPに近い案内対象道路のノードデータがセットされる。なお、自車両の現在走行位置が、案内経路から外れた場合には、この外れた現在位置から最終案内地点までの最適な経路が自動的に再度探索される。また、上記案内経路は、後述する立ち寄り地が設定された場合、その立ち寄り地を経由した経路が探索されることもある。

【0070】図9における案内・表示処理(ステップSA5)では、上記経路探索処理(ステップSA4)で求められた案内経路が、自車両の現在位置を中心としてディスプレイ33に表示される。なお、このディスプレイ33に表示される案内経路は、表示地図上において識別可能なように表示される。さらに、この案内経路にしたがって、自車両が良好に走行できるよう、案内情報がスピーカ13から音声によって発音されたり、案内情報がディスプレイ33に随時表示される。なお、案内経路を表示するための画像データは、情報記憶部37にあるデータ38cの現在位置周辺の道路地図データか、または現在位置周辺の住宅地図データが用いられる。

【0071】この道路地図データと住宅地図データとの切り換えは次の条件によって行われる。例えば、現在位置から案内地点(目的地、立ち寄り地または交差点等)までの距離、自車両の速度、表示可能エリアの大小、または操作者のスイッチ操作等により切り換えられる。さらに、案内地点(目的地、立ち寄り地または交差点等)付近では案内地点付近の拡大地図がディスプレイ33上に表示される。なお、道路地図の代わりに、地理的情報の表示を省略して、案内経路と目的地または立ち寄り地の方向と現在位置等の、必要最小限の情報のみを表示する、簡略案内経路画像がディスプレイ33に表示されてもよい。

【0072】ステップSA5の案内・表示処理の後、最寄り施設処理(ステップSA6)と、その他の処理(ステップSA7)とが実行される。最寄り施設処理(ステップSA6)とは、上記登録目的地データTP以外の、立ち寄り地(施設等)が検索・指定される処理である。この最寄り施設処理(ステップSA6)については後述する。

【0073】その他の処理(ステップSA6)とは、例えば、自車両の走行位置が、算出された案内経路に沿っているか否かの判断が行われる。また、操作者のスイッチ

操作による目的地の変更命令が入力された否かの判断等も行われる。そして、再び現在位置処理(ステップSA2)から処理が繰り返される。なお、自車両が目的地に到達した場合にも、経路の案内・表示処理が終了され、再度ステップSA2に処理が戻される。この様に、ステップSA2～ステップSA7までの処理が、順次繰り返される。

#### 【0074】8. 最寄り施設処理

この最寄り施設処理とは、自車両の現在位置付近にある、最終目的地以外の立ち寄り施設の検索及び選択処理である。立ち寄り施設とは、次のようなものである。例えば、自車両の移動途中に於いて、燃料補給が必要な場合がある。この燃料補給が必要な場合における、ガソリンスタンドが立ち寄り施設に該当する。従って、立ち寄り施設には、ガソリンスタンドのみならず、レストラン、銀行等も含まれる。

【0075】図10は、図9における最寄り施設処理(ステップSA6)のサブルーチンを表す。初めに、タッチスイッチ34の使用者の操作により、最寄り施設処理の要求が在ったか否かが判断される(ステップSB1)。処理要求が発生していない場合(ステップSB1の判断でNO)、図10以降の最寄り施設処理は実行されない。この場合、図9のフローチャートに処理が復帰される(ステップSB8)。しかし、最寄り施設処理の要求が発生していた場合(ステップSB1の判断でYES)、ステップSB2以降の処理が開始される。

【0076】ステップSB2に於いて、現在位置検出処理が実行される。この現在位置検出処理は、図9の全体処理における現在位置処理(ステップSA2)と同じ処理である。すなわち、現在位置検出装置20の各センサから出力される情報により、自車両の地理的な座標位置が検出される。

【0077】次に、最寄り施設の検索要求が、使用者から入力されたか否かが判断される(ステップSB3)。なお、このステップSB3では、過去において全く最寄り施設が検索されていない場合においても、YESと判断される。従って、使用者からの立ち寄り施設検索要求等があった場合、最寄り施設検索処理(ステップSB4)が実行される。しかし、検索要求等が無く、ステップSB3の判断がNOならば、ステップSB4の最寄り施設検索処理は実行されない。

【0078】ステップSB3の判断がNOか、または最寄り施設検索処理が実行された後、全施設の表示要求が、使用者から入力されたか否かが判断される(ステップSB5)。このステップSB5の判断がYESなら、次の全施設表示処理サブルーチンが実行される(ステップSB6)。しかし、ステップSB5の判断がNOならば、経路沿い施設表示処理が実行される(ステップSB7)。これらステップSB6またはステップSB7の処理の後、図9のフローチャートに処理が回帰される(ス



テップSB8)。

【0079】なお、上記全施設表示処理(ステップSB6)とは、検索された立ち寄り施設全てを表示させる処理である。上記経路沿い施設表示処理(ステップSB7)とは、上記経路探索処理(ステップSA4)で探索された経路に沿った施設のみを抽出して表示させる処理である。この抽出される施設は、目標となるものなら何でもよく、操作者が設定した個所、地点、施設等でもよい。

【0080】全施設検索処理は、ルートに無関係に、外部入力された目標物に該当する施設を地図情報全域において検索を行い、検索された施設を表示する処理である。表示出力の方法としては、表示装置に表示される地図上に、施設位置の位置座標に施設を示すマークを重畳して表示する表示方法と、各施設毎に現在位置からの距離、または現在位置に対する方向などで構成されたリストで表示する表示方法などがある。

【0081】なお、地図上に施設を示すマークを重畳させる方法では、カーソル移動または、自車両の現在位置の移動にともなって、地図がスクロールされた場合にも、地図表示に合わせて施設マークを表示させることができる。

#### 【0082】9. 最寄り施設検索処理

図11は、最寄り施設検索処理(図10のステップSB4)のサブルーチンを示す。初めに、ジャンル選択用のリストが表示される(ステップSC1)。このジャンル選択用のリストとは、施設データファイルF16の各施設が属するジャンルの種類を表すリストである。従って、このジャンルリストを基に、立ち寄り目的に合致したジャンルが使用者により選択される。

【0083】図18は、ディスプレイ33上に表示されるジャンルリストの例を示す。図18に示される画面100の各欄116に、ジャンル(例えば、コンビニエンスストア、ファミリーレストラン、ガソリンスタンド等)の名称各々が表示される。

【0084】図11に示されるステップSC1によるジャンルリスト表示が行われると、割り込み要求があったか否かが判断される(ステップSC2)。割り込み要求があった場合、つまり、ステップSC2の判断がYESのとき、割り込み処理が実行される(ステップSC7)。この割り込み処理とは、例えば、最寄り施設検索処理の中止等がある。また、一定時間、ステップSC1によって表示されたリストからジャンル選択操作が実行されなかった場合にも、割り込み処理が発生される。

【0085】ステップSC2によって、割り込み処理の要求が無いと判断された場合、使用者によるジャンル選択操作があったか否かが判断される(ステップSC3)。ジャンル選択操作が無い場合は、再度ステップSC2の判断が実行される。しかし、ジャンル選択操作があった場合、次のステップSC4の処理が実行される。

【0086】ステップSC3の判断により、ジャンルが指定されると、その指定ジャンルに該当し、しかも、自車両がいる現在位置から半径10km以内の各施設が施設データファイルF16から検索される(ステップSC4)。つまり、施設データファイルF16内の各施設から指定ジャンルに該当する施設のみが検索される。さらに、その検索された各施設の東経座標SEO及び北緯座標SNOから、自車両の現在位置との地理的な直線距離が算出される。

10 【0087】そして、算出された直線距離が半径10km以内の各施設の番号、つまり、施設データファイルF16に含まれる各施設の識別番号が、検索施設番号GBnとして第1RAM5に記憶される。次に、この検索施設をさらに、経路沿いの施設のみに絞り込むか否かが判断される(ステップSC5)。つまり、使用者によって、上記検索施設から案内経路沿いの施設のみを抽出するように指定されたか否かが判断される。

【0088】検索施設の絞り込みが指定された場合、つまり、ステップSC5の判断がYESのとき、経路沿い施設の抽出処理が実行される(ステップSC6)。しかし、検索施設の絞り込みが指定されない場合、つまり、ステップSC5の判断がNOのとき、または、経路沿い施設の抽出処理(ステップSC6)が実行された後、図9のプログラムに処理が戻される(ステップSC8)。

#### 【0089】10. 経路沿い施設の抽出

図12は、図11における経路沿い施設の抽出サブルーチン(ステップSC6)を示す。このサブルーチンでは、上記ステップSC4で検索された各施設の地理座標データにより、その施設から案内経路までの地理的最短直線距離が算出される(ステップSD1)。なお、この最短直線距離算出のサブルーチンを図13に示す。上記案内経路とは、図9の全体処理における経路探索処理によって求められた案内経路データMWを意味する。図6は、検出された施設と案内経路との位置関係を説明する図である。案内開始地点εから目的地αまでの経路が、経路探索処理(ステップSA4)によって求められた経路となる。

【0090】図12に示されるステップSD1の処理により、求められた各施設の最短直線距離が約150m以内の施設のみが抽出される(ステップSD2)。このステップSD2によって抽出された各施設が、案内経路の進行方向に対して左右何れの側にあるかが求められる(ステップSD3)。

【0091】図7は、ステップSD3の処理を説明するための図である。座標(X1、Y1)は、施設の目標座標(Xb、Yb)の施設に近いノードの座標を表しており、図6に示されるノードS1に相当する。また、基準座標(X0、Y0)は、図6に示されるノードS2の座標または自車両の現在位置に相当する。したがって、座標(X1、Y1)と基準座標(X0、Y0)を結ぶ基準

ベクトル  $a = (a_x, a_y)$  は、図6のブランチ60を表している。なお、基準ベクトル  $a$  は、 $a = (a_x, a_y) = (X1 - X0, Y1 - Y0)$  である。この座標  $(X1, Y1)$  と基準座標  $(X0, Y0)$  は、案内経路データMWに応じた道路データのうち、施設の目標座標  $(Xb, Yb)$  に最も近い座標のノードのものが選択される。

【0092】この基準ベクトル  $a$  に対して、反時計回りに90度回転させた直交ベクトル  $c = (-a_y, a_x)$  を定義する。また、基準座標  $(X0, Y0)$  と、施設の目標座標  $(Xb, Yb)$  とを結ぶ目標ベクトル  $b$  と、直交ベクトル  $c$  との間は、角度  $\theta$  だけの広がりがある。なお、目標ベクトル  $b$  は、 $b = (Xb - X0, Yb - Y0)$  である。

【0093】この様な基準ベクトル  $a$  と目標ベクトル  $b$  との内積は、次のように定義される。

【0094】 $c \cdot b = |c| \times |b| \times \cos \theta$

このベクトル  $c$ 、 $b$  の内積の値が正ならば、着目施設は、案内経路における進行方向の左側にある。逆に、内積値が負ならば、施設は、進行方向に対して右側にある。この様に、案内経路に対する各抽出施設の相対的な左右位置が、ベクトルの内積のプラス、マイナスによって判別される(ステップSD3)。従って内積計算結果の正負だけを判別すれば、目標物の座右方向が容易に判定される。この判別された左右データRLは、上記第1RAM5に記憶される。なお、図7に示される基準座標  $(X0, Y0)$  は、検査対象施設に最も近い二つのノードのうち、必ず、出発地点に近いノードの座標(図6の場合では、ノードS2)とされる。逆に、座標  $(X1, Y1)$  は、目的地に近い側のノード座標(図6では、ノードS1)とされる。

【0095】なお、直交ベクトル  $c$  とは、基準ベクトル  $a$  に対して時計回りに90度回転させたものでもよいし、基準ベクトル  $a$  と目標ベクトル  $b$  とを外積  $|a| \times |b| \times \sin \theta$  してもよい。案内経路に対する各抽出施設の左右位置が検出されると、各抽出施設から目的地までの施設-目的地間距離  $Z_n$  が算出される(ステップSD4)。ここでの施設-目的地間距離  $Z_n$  とは、案内経路上の距離である。つまり、図6に示される点P1から目的地  $\alpha$  までの経路沿い距離を意味する。したがって、図6の場合、点P1からノードS1までの直線距離に、ブランチ64、65、66の各直線距離を加算したものが、施設-目的地間距離  $Z_n$  である。また、基準ベクトル  $a$  は、自車両の進行方向や、自車両から目的地への方向、北、南、東、西、操作者が設定した方向何れでも良い。また、この施設-目的地間距離  $Z_n$  に、最短直線距離(図12のステップSD1で求められた)が加算されるようにしても良い。

【0096】そして、求められた施設-目的地間距離  $Z_n$  を基に、抽出施設データの並び替えが実行される(ス

テップSD5)。例えば、各施設が、施設-目的地間距離  $Z_n$  の最も大きなものから並べられる。この後、処理が図11に回帰される(ステップSD6)。

【0097】11. 最短直線距離算出

図13は、図12における検索施設と、案内経路との最短直線距離算出のサブルーチン(ステップSD1)を示す。図6は、案内経路沿いにある施設と、この案内経路との相対的な地理的位置関係を説明するための図である。図8は、最短直線距離の算出を説明する図である。上述されたように、図6に示される案内開始地点  $\varepsilon$  から目的地  $\alpha$  までの経路が、経路探索処理(図9のステップSA4)によって求められた経路である。

【0098】また、図8に示されるノードS1、S2が図6に示されるノードS1、S2に対応する。最寄り施設検索処理(ステップSB4)によって検索された1つの施設の座標P2と案内経路との地理的最短直線距離は次のようにして求められる。案内経路に於いて、この施設の座標P2に最も近いノードS1、S2が選択される(図13のステップSH1)。なお、この案内経路にある各ノードうち、着目施設に最も近い二つのノードを検出するには、次のようにする。まず、各ノードと座標P2との直線距離を算出する。算出された各直線距離のうち最小値及び、次に小さな値の直線距離と関連する二つノードを、案内経路に最も近いノードとする。

【0099】次に、この二つのノードS1、S2を結ぶ直線を  $m$  等分する中間点J1、J2…の各座標が、各ノードS1、S2の地理的座標から算出される(ステップSH2)。各中間点J1、J2…と、着目されている施設の座標P2とを各々結ぶ直線R1、R2…の地理的な距離が算出される(ステップSH3)。

【0100】初期値設定として、最小値  $R_{min}$  に直線R1の距離値がセットされる。条件変数NSに初期値「2」がセットされる(ステップSH4)。この条件変数NSで指定されるNS番目の直線R(NS)の地理的な距離と、最小値  $R_{min}$  との大小比較が行われる(ステップSH5)。直線R(NS)の値が最小値  $R_{min}$  より小さければ、ステップSH5の判断がYESとなる。この場合、最小値  $R_{min}$  に直線R(NS)の地理的な距離値がセットされる(ステップSH6)。この数値の置換実行の後、条件変数NSが1インクリメントされる(ステップSH7)。

【0101】しかし、最小値  $R_{min}$  が直線R(NS)の距離値より小さければ、ステップSH6の処理は行われず、ステップSH7の処理のみが実行される。この後、条件変数NSがノードS1、S2を等間隔に分割する中間点数より大きくなったか否かが判断される(ステップSH8)。このステップSH8の判断がNOならば、ステップSH5の判断から再度、処理が繰り返される。しかし、ステップSH8の判断結果がYESならば、処理が図12に戻される(ステップSH9)。

【0102】以上の処理により、最小値 $R_{min}$ には、着目施設の座標 $P2$ からノード $S1$ 、 $S2$ 間を結ぶ直線までの最短直線距離にほぼ等しい数値がセットされる。よって、最小値 $R_{min}$ を、施設と案内経路間の最短の施設-経路間距離 $R_{min}$ とする。この最小値 $R_{min}$ は、目標施設からノード $S1$ 、 $S2$ 間への垂線の足と、この目標施設までの距離を表す。なお、この最短直線距離算出処理は、ノード $S1$ またはノード $S2$ と目標施設までの距離算出だけを行って、ノードからの距離を求めても良い。

#### 【0103】12. 経路沿い施設表示処理

図14は、図10における経路沿い施設表示処理（ステップ $SB7$ ）のサブルーチンを示す。初めに、自車両の現在位置から目的地までの経路沿い残走距離 $OP$ が算出される（ステップ $SE1$ ）。この場合、案内経路データ $MW$ に応じた道路データの長さデータが累算される。そして、この累算値に自車両と次のノードまでの距離が加算される。

【0104】この残走距離 $OP$ とは、検索された案内経路に沿って自車両が目的地まで移動した場合の実際距離を意味している。そして、図12のステップ $SD4$ によって算出された施設-目的地間距離 $Z_n$ と、上記残走距離 $OP$ とで、次のような演算が行われる（ステップ $SE2$ ）。

$$【0105】W_n = OP - Z_n$$

この様にして求められた自車-施設間距離 $W_n$ により、自車両の現在位置と、各抽出施設との経路沿いの相対的な距離が表される。つまり、自車-施設間距離 $W_n$ が負の値であると、その施設は、案内経路を出発地点側に戻った位置に存在することになる。この様にして、各抽出施設と、自車両の現在位置との相対的な自車-施設間距離 $W_n$ が算出されると、地図表示選択が在ったか否かが判断される（ステップ $SE3$ ）。つまり、各抽出施設（経路沿いの施設）の表示方法として、地図に直接表示することが選択されたか否かが判断される。

【0106】地図表示が選択された場合、つまりステップ $SE3$ の処理が $YES$ と判断される場合、自車-施設間距離 $W_n$ の値が正で、しかも最も小さな値の施設が仮指定される。この仮指定された施設と、自車両の現在位置とが共にディスプレイ33上に適正表示される縮尺で、地図表示が実行される（ステップ $SE4$ ）。なお、この表示される地図上において、抽出施設は、その施設に定義されたマークで表示される。このマークは、施設データファイル $F16$ のマーク番号 $SPN$ で指定される。

【0107】ステップ $SE4$ の地図表示の後、割り込み処理の要求が在ったか否かが判断される（ステップ $SE5$ ）。割り込み処理の要求があった場合、その割り込みに伴う各種の処理が実行される（ステップ $SE6$ ）。そして、経路沿い施設表示処理が中止され、処理が回帰さ

れる（ステップ $SE7$ ）。なお、この割り込み処理としては、使用者による選択操作が一定時間、実行されなかった場合等が該当する。

【0108】しかし、ステップ $SE5$ において、割り込み処理の要求がないと、次の判断が実行される（ステップ $SE8$ ）。このステップ $SE8$ では、使用者によるタッチスイッチ34の操作によって、立ち寄り施設の決定が行われた否かが判断される（ステップ $SE8$ ）。立ち寄り施設の決定が行われた場合（ステップ $SE8$ の判断で $YES$ ）、その決定された施設がビーブポイントとして設定される（ステップ $SE12$ ）。つまり、決定された施設の地理座標等の情報が、第1 $RAM5$ のビーブポイントデータ $BP$ に保存される。このビーブポイントデータ $BP$ は、自車両が当該決定施設に接近した時点において、音声等の聴覚情報で使用者に報知するために利用される。

【0109】他方、ステップ $SE8$ の判断に於いて、施設決定操作がないと判断された場合、カーソル操作が在ったか否かが判断される（ステップ $SE9$ ）。カーソル操作があった場合、画面上に表示される施設が次の施設とされる。すなわち、カーソル操作により、次の施設表示が選択された場合、自車-施設間距離 $W_n$ の値が、次に大きな施設が指定される（ステップ $SE10$ ）。逆に、カーソル操作により、「戻り」が指定された場合は、既に通過した経路沿い施設で、しかも自車-施設間距離 $W_n$ の絶対値が小さな施設から順に指定される。

【0110】そして、ステップ $SE10$ で指定された施設と、自車両の現在位置とが、画面上に地図と共に適正表示される（ステップ $SE11$ ）。この場合、各施設は上記左右データ $RL$ に基づいて案内経路104の右または左に表示される。この各施設の表示位置は、地図表示と異なり、案内経路からの距離に関わらず同列（同等、同位）で表示され、施設名称と「右」または「左」が音声出力される。この案内経路104は、上述したように、自車両の進行方向、または操作者が設定した方向等としてもよい。なお、このステップ $SE11$ における施設表示では、指定施設が識別可能なように、上記マーク番号 $SPN$ で指定される特徴的なマークが表示される。

【0111】ステップ $SE9$ の判断で、カーソル操作がないと判断された場合、または、ステップ $SE11$ による新たな施設の表示が実行された後、ステップ $SE5$ の判断以降の処理が再度実行される。また、ステップ $SE3$ の判断に於いて、地図表示が選択されなかった場合（ステップ $SE3$ の判断が $NO$ ）、図15の処理が実行される。

【0112】図15は、抽出された経路沿いの施設をリスト表示するプログラムを表している。初めに、図14のステップ $SE2$ で求められた自車-施設間距離 $W_n$ と共に、各施設がリスト表示される（図15のステップ $SF1$ ）。図17は、このステップ $SF1$ によって表示さ

れたリストの1例を示す。図17に示された線分104は、案内経路を意味する。また、記号106により、自車両の現在位置が表される。

【0113】マーク103により、抽出された施設が表示され、数値102により、自車-施設間距離 $W_n$ が表示される。数値102のマイナス符号により、その施設が既に経路沿いにおいて通過した施設であることが表される。また、マーク103の線分104に対する相対表示位置により、経路104の進行方向に対して右手側にその施設があることが表される。よって、マーク107で表された施設は、経路104に対して左手側にある。また、図示しないが、自車-施設間距離 $W_n$ のほか、施設-経路間距離 $R_{min}$ も併せて表示される。この場合、両距離の合計 $W_n + R_{min}$ が表示されてもよい。以上の施設名称と距離は音声出力されてもよい。

【0114】ステップSF1によるリスト表示の後、割り込み処理の要求が在ったか否かが判断される（ステップSF2）。割り込み処理の要求があった場合、その割り込み処理が実行される（ステップSF3）。そして、経路沿い施設のリスト表示処理が中止され、処理が回帰される（ステップSF4）。なお、この割り込み処理としては、使用者による選択操作が、一定時間実行されなかった場合等が該当する。

【0115】ステップSF2において、割り込み処理の要求がないと判断されると、次の判断が実行される（ステップSF5）。このステップSF5では、使用者によるタッチスイッチ34の操作によって、立ち寄り施設の選択が行われた否かが判断される。立ち寄り施設の選択が行われた場合、つまりステップSF5の判断でYESの場合、その選択された施設がビープポイントとして設定される（ステップSF8）。つまり、選択された施設の地理座標等の情報が、第1RAM5のビープポイントデータBPに保存される。

【0116】そして、ステップSF5で選択された施設と、自車両の現在位置とが、適正に画面に表示される縮尺で、ディスプレイ33上に地図表示が行われる（ステップSF9）。なお、このステップSF9における施設を伴う地図表示では、選択された施設が識別可能なように、上記マーク番号SPNで指定される特徴的なマークで表示される。

【0117】他方、ステップSF5の判断に於いて、施設選択操作がないと判断された場合、カーソル操作が在ったか否かが判断される（ステップSF6）。カーソル操作があった場合、画面上に表示されるリストが、カーソル操作に併せてスクロールされる。例えば、カーソル操作により、先の施設表示が選択された場合、自車-施設間距離 $W_n$ の値がさらに大きな施設が画面上部に表示される（ステップSF7）。図17では、施設108のデータが消去され、新たな施設に関するデータが、画面100の最上欄に表示される。逆に、カーソル操作によ

り、「戻り」が指定された場合、図17では、経路沿い施設で既に通過した施設が、画面100の最下欄に表示される。

【0118】また、ステップSF6の判断で、カーソル操作がないと判断された場合と、ステップSF7の処理による、表示リストのスクロールが実行された場合は、ステップSF2の判断から、処理が再度実行される。ステップSF8、SF9の処理により特定の施設が選択されると、処理は図10のプログラムに復帰される（ステップSF10）。

【0119】13. 全施設表示処理

図11のステップSC4によって検索された半径10km内にある各施設の地理座標データから、自車両の現在位置と当該施設との直線距離が算出される（図16のステップSG1）。この直線距離とは、探索された案内経路と無関係である。さらに、各施設の座標データから、自車両の現在位置から見る各施設の方位が、求められる（ステップSG2）。

【0120】次に、ステップSG1において求められた直線距離データにより、各施設データが、その距離の大小順に並び替えられる（ステップSG3）。そして、各施設の方位と距離とが、ディスプレイ33の画面上にリスト表示される（ステップSG4）。なお、方位は、ディスプレイ33の画面上方を自車の進行方向として、矢印または、「北西」等の文字情報で表示される。

【0121】ステップSG4によるリスト表示の後、割り込み処理の要求が在ったか否かが判断される（ステップSG5）。割り込み処理の要求があった場合、その割り込み処理が実行される（ステップSG6）。そして、上述したリスト表示処理が中止され、処理が回帰される（ステップSG7）。なお、この割り込み処理としては、上記と同じように、使用者による選択操作が一定時間実行されなかった場合等が該当する。

【0122】ステップSG5において、割り込み処理の要求がないと判断されると、次の判断が実行される（ステップSG8）。このステップSG8では、使用者による、立ち寄り施設の選択が行われた否かが判断される。立ち寄り施設の選択が行われた場合、つまり、ステップSG8の判断でYESの場合、選択された施設と、自車両の現在位置とがディスプレイ33の画面に表示される（ステップSG11）。

【0123】なお、この施設を伴う地図表示の際、施設と自車両の現在位置とが、適正に画面に表示される縮尺が求められる。このステップSG11における施設表示は、選択施設が識別可能なように、上記マーク番号SPNで指定される特徴的なマークで表示される。この場合、名称SNが表示されても良い。さらに、その選択された施設がビープポイントとして設定される（ステップSG12）。つまり、決定された施設の地理座標等の情報が、第1RAM5のビープポイントデータBPに保存

される。そして、必要に応じて、選択された施設を経由する、案内経路の再探索処理等が実行される（ステップSG13）。

【0124】他方、ステップSG8の判断に於いて、施設選択操作がないと判断された場合、カーソル操作があったか否かが判断される（ステップSG9）。カーソル操作があった場合、画面上に表示されるリストが、カーソル操作に併せてスクロールされる（ステップSG10）。ステップSG10によるリスト画面のスクロールが実行されるか、または、カーソル操作がない場合、再度ステップSG5の判断から、処理が繰り返される。

【0125】ステップSG12、SG13の処理により、特定の施設が選択され、その施設選択に伴う必要な経路修正処理が終了されると、処理は、図10のプログラムに回帰される（ステップSG14）。この様に、図16の全施設表示処理では、案内経路とは無関係で、しかも自車両の現在位置から半径10km以内にある施設が検索される。なお、この全方位施設検索の基準点は、必ずしも、自車両の現在位置としなくても良い。例えば、過去の車両位置（出発地点等）を基準として、全方位の該当施設を検索し、案内経路移動途中における車両位置から、各施設までの距離を表示させるようにしても良い。

【0126】つまり、経路沿い施設の抽出または全方位施設の検索における検索基準点を、自車両の現在位置のみに、本発明は限定するものではない。検索基準点としては、例えば、走行開始前に設定した目的地、目的地までの最適経路上に存在する交差点や建物等の通過点、ディスプレイ33に表示されている操作者が指定した地図画面中の任意の点、現在ディスプレイ33に表示されている最適経路表示上の交差点や建物等のルート上の地点等であってもよい。しかも、最寄り施設検索処理のステップSC4における、検索条件は周辺10km以内と限定するものでなく、それ以上の範囲でも、それ以下の範囲でも良いし、このような限定はなく、全地図情報につき検索してもよい。さらに、図12のステップSD2における抽出条件は、150m以上でも、150m以下でも良い。

【0127】なお、上記実施例における立ち寄り施設の選択決定に於いて、各施設の詳細情報が表示されるようにし、その詳細情報をもとに検索施設の絞り込みが行われるようにしても良い。例えば、指定ジャンルがレストランだった場合、各レストランの和洋中華等、具体的な販売品目が表示されるようにする。そして、その販売品目にしたがって、抽出施設の絞り込みが行われるようにしても良い。

【0128】から、処理が再度実行される。ステップSF8、SF9の処理により特定の施設が選択されると、処理は図10のプログラムに復帰される（ステップSF10）。

【0129】13. 全施設表示処理

図11のステップSC4によって検索された半径10km内にある各施設の地理座標データから、自車両の現在位置と当該施設との直線距離が算出される（図16のステップSG1）。この直線距離とは、探索された案内経路と無関係である。さらに、各施設の座標 また、道路中央に中央分離帯が存在し、右折不可の条件道路における右手側の近隣施設も、除外するようにしても良い。この場合、探索された案内経路中の各道路の道路環境を抽出する道路条件抽出手段を設ける。この道路条件抽出手段によって読み出された道路条件により、抽出された施設を除外するか否かが施設除外手段によって判断される。

【0130】上記道路条件抽出手段は、各道路の道路データファイルF4から、道路属性データ、注意点データ等を読み出す。この読み出された道路属性データ等により、上記のようにして抽出された施設に最も近い案内経路の道路環境が判断される。つまり、その施設への立ち寄りが困難か否かが施設除外手段によって判断される。これにより、立ち寄りが極めて困難な施設が選択されることを防止できる。

【0131】さらにまた、VICSやATIS等の外部情報を取り込み、立ち寄り施設の抽出条件としても良い。例えば、目的地周辺の駐車場を立ち寄り施設として抽出させる場合、VICSやATIS等の外部情報により、各駐車場の満車、空車状態または当該施設近傍の道路の混雑状況をも、考慮して施設を抽出させるようにする。これにより、施設選択の誤りをより少なくすることができる。なお、上記最寄り施設検索処理の開始命令は、自車両が走行中では実行できないような処理がなされている。

【0132】以上のように、この実施例のナビゲーション装置は、当初設定された目的地まで行く途中等で、立ち寄りた場所が生じたときに、案内経路沿いの施設が、自車両の現在位置を考慮した距離と共に表示される。よって、立ち寄り施設の選択範囲が広くなり、より最適な施設の選択が可能となる。

【0133】例えば、自車両の現在位置から目的地までの経路途中においては、目的に合致する立ち寄り施設がない場合でも、次の様な状態があり得る。例えば、案内経路を少し出発地側に引き返した地点に、目的に合致する施設が存在する。この場合でも、上記本発明の実施例によれば、案内経路沿いであって、しかも既に通過した施設が表示されるので、立ち施設の選択がより容易に行える。

【0134】また、抽出された立ち寄り施設が複数ある場合には、上記のように絞り込み条件を厳しくすれば、より使用者の希望に合致する立ち寄り施設のみが表示されるので、施設選択処理に要する時間が短縮される。

【0135】施設検索処理は、ルートに基づいて地図情

報全域で施設の検索を行っても良い。この場合、ルートを走行している利用者は、ルートから大きく外れることなく、所望の施設に立ち寄ることができる。また、基準点（現在地、目的地、カーソル位置など）から所望範囲内の施設を選択表示するように構成すると、利用者に対して要求されている情報を迅速かつ明瞭に提供することができる。

【0136】また、ルート情報及び施設情報に基づいて、位置関係を示す概略図の作成処理を行うことにより、ルートに対する所望施設の位置を明瞭に示すことができる。また、検索された施設がルートの進行方向に対して、左右どちらに存在するかを判断し、前記概略図において判断された側にマークを表示するので、ルートと施設との位置関係をより明瞭にすることができる。

【0137】また、概略図作成処理において、概略図は出発地から目的地で説明したが、他には、現在位置から目的地、通過点の設定がある場合には、出発地から目的地及び通過点を表示するようにしても良いし、出発地から通過点、通過点から目的地までの経路概略としてもよい。なお、概略図の中に通過点を表示することにより、通過点前に立ち寄りたい場合等、施設の選択が容易となる。

【0138】本発明は上記実施例に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、図4に示される各種データを記憶するための記録媒体は、フロッピーディスク等の書き込みが可能な記録媒体でも良い。さらに、上記ナビゲーション装置に、アナログ／デジタル変換器を備える音声入力装置を具備させるようにしても良い。そして、この音声入力装置によって入力された音声命令によって、各操作が実行されるようにしても良い。

【0139】さらに、本発明に係るナビゲーション装置は、図9に示される各サブルーチン用プログラムを全て情報記憶部37のプログラム38bに具備しなくてもよい。例えば、ステップSA2からステップSA5の現在位置処理、目的地設定処理、経路探索処理及び案内・表示処理は、情報記憶部37に記憶されているプログラム38bで実行される。しかし、ステップSA6の最寄り施設処理または経路探索処理等のプログラムは、情報記憶部37に記憶されなくてもよい。そして、この最寄り施設の検索若しくは抽出処理または経路探索処理は、データ送受信装置27で情報のやり取りが行われるVICS、ATIS等の情報管理センターにおいて実行されるようにする。

【0140】すなわち、最寄り施設の検索条件、経路探索条件等の情報がナビゲーション装置から上記情報管理センターに送られる。情報管理センターでは、この外部からの送られてきた検索条件または探索条件に基づき、所望の施設の検索または目的地までの経路の探索が実行される。そして、情報管理センターからナビゲーション装

置へ検索・抽出・探索結果に関する情報が地図情報等と共に送信される。ナビゲーション装置では、この受信された検索・抽出・探索結果に基づき、検索施設がディスプレイ33上に表示される。このようにすれば、自車の現在位置周辺に関する各施設の詳細かつ最新情報に基づいて施設の検索、抽出、探索が行える。また、施設検索において、周辺道路の環境変化（一方通行道路の新設等）を考慮した検索が可能である。なお、この場合、情報管理センターに蓄積される各施設に関する情報は、常に更新される必要がある。

【0141】さらにまた、図9の案内・表示処理（ステップSA5）を除く全ての処理が、情報記憶部37に記憶されたプログラム38bによって行われるのではなく、上記されたVICS等の情報管理センターに於いて実行されるようにしても良い。この場合、地図情報も、情報記憶部37のデータ38cではなく、情報管理センターに保存されている地図情報が用いられる。しかも、自車両の現在位置検出も、VICS等の情報管理センターとの間で送受信される情報信号によって、行われるようにする。従って、情報管理センターから送られてくる地図情報等をもとにして、ナビゲーション装置において、案内・表示処理のみが実行される。このようにすれば、常に最新の道路情報、地図情報に基づいて経路探索等が実行可能である。

【0142】さらに、図9以降の各プログラムや、地図及び表示記号等の情報を記憶した情報記憶部37をナビゲーション装置から分離し、さまざまな装置においてもナビゲーション動作が可能なプログラムで構成してもよい。

【0143】また、図17における施設のマークや名称の表示の色、明度、照度、大きさ、形は特に限定するものではなく、表示を点滅させて視認性を高めるようにしても良い。さらに、本発明は、自動車以外の車両や、船舶、航空機、ヘリコプタ等のナビゲーション装置としても適用でき、ナビゲーションに用いられる地図は、道路地図の他に、海図や海底地図等でも良い。

【0144】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明は、立ち寄り施設の検索を案内経路沿いに行えるようにした。特に、経路沿いの施設検索の場合、各施設と、現在位置との相対的な距離をも併せて表示させた。さらに、施設の抽出条件に、案内経路の道路環境及び、各施設の営業内容をも加味できるようにした。これにより、立ち寄り目的に合致した施設が、立ち寄り施設として選択可能であり、施設の選択誤りをより少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ナビゲーション装置の全体回路図である。

【図2】 情報記憶部37のデータ38cに記憶されるデータ構造を示す図である。

【図3】 施設データファイルF16の内容を示す図で

10

20

30

40

50

ある。

【図4】 RAM5に記憶されるデータを示す図である。

【図5】 道路データファイルF4の構造を示す図である。

【図6】 案内経路と施設との相対的な位置関係を示す図である。

【図7】 経路進行方向に対する各施設の左右位置検出を説明する図である。

【図8】 各検索施設と案内経路との最短直線距離算出を説明する図である。

【図9】 全体処理のフローチャートを示す図である。

【図10】 最寄り施設処理のフローチャートを示す図である。

【図11】 最寄り施設検索処理のフローチャートを示す図である。

【図12】 経路沿い施設の抽出処理のフローチャートを示す図である。

【図13】 施設と案内経路との最短直線距離算出処理のフローチャートを示す図である。

\*20

\*【図14】 経路沿い施設表示処理のフローチャートを示す図である。

【図15】 経路沿い施設表示処理のフローチャートを示す図である。

【図16】 全施設表示処理のフローチャートを示す図である。

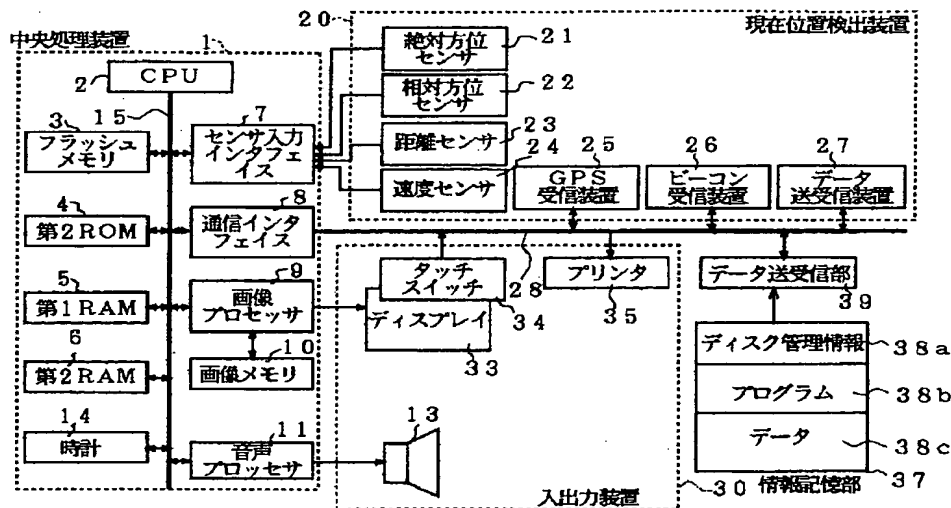
【図17】 経路沿い施設リスト表示例を示す図である。

【図18】 施設検索用のジャンル選択リストの表示例を示す図である。

【符号の説明】

1…中央処理装置、2…CPU、3…フラッシュメモリ、4…ROM、5…第1RAM、9…画像プロセッサ、10…画像メモリ、11…音声プロセッサ、13…スピーカ、20…現在位置検出装置、21…絶対方位センサ、22…相対方位センサ、23…距離センサ、24…速度センサ、25…GPS受信装置、26…ビーコン受信装置、27…データ送受信装置、30…入出力装置、33…ディスプレイ、34…タッチパネル、37…情報記憶部、38a…ディスク管理情報、38b…プログラム、38c…データ、39…データ送受信部

【図1】



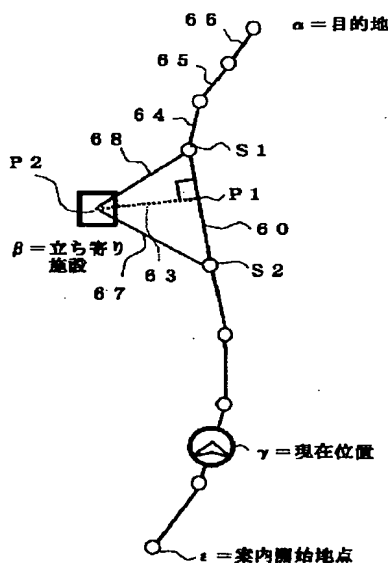
【圖 3】

施設データファイル		F16
	施設数SS (n)	
1	ジャンル番号S J N	
	東経座標SEO	
	北緯座標SNO	
	マーク番号SPN	
	名称SN	
n	ジャンル番号S J N	
	東経座標SEO	
	北緯座標SNO	
	マーク番号SPN	
	名称SN	

【図 4】

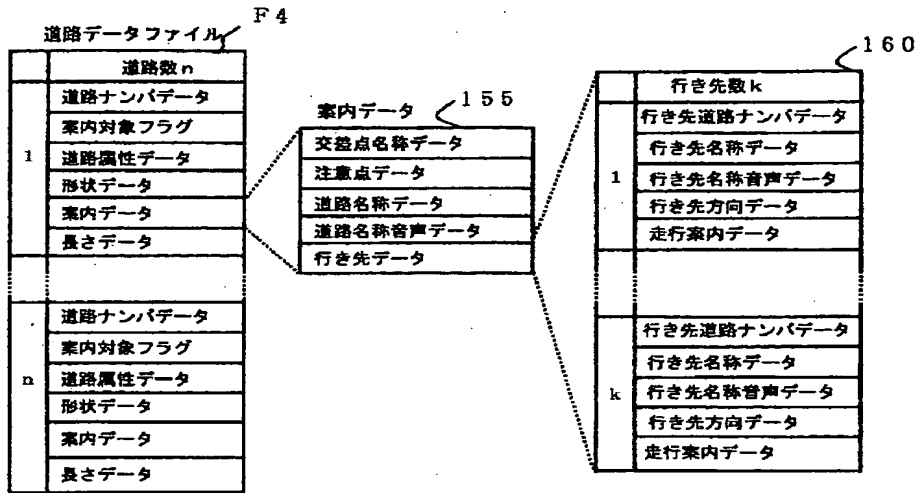
第1 RAM	5
現在位置データMP	
絶対方位データZD	
相対方位角データDθ	
走行距離データML	
現在位置情報PI	
VICSデータVD	
ATISデータAD	
登録目的地データTP	
案内開始地点データSP	
最終案内地点データED	
案内経路データMW	
モードセットデータMD	
ビーブポイントデータBP	
検索施設番号GB <sub>n</sub> (n=1、…)	
施設一目的地間距離Z <sub>n</sub>	
自転車一施設間距離W <sub>n</sub>	
施設一経路間距離R <sub>min</sub>	
左右データRL	

【图6】

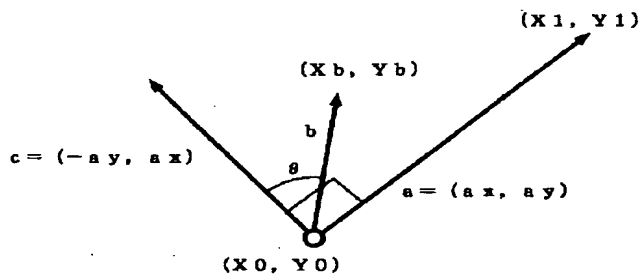




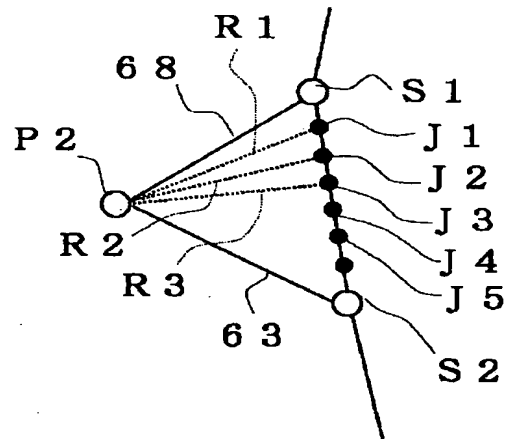
【図5】



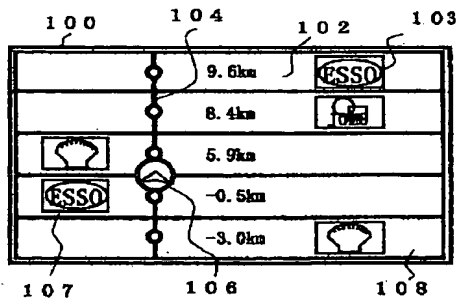
【図7】



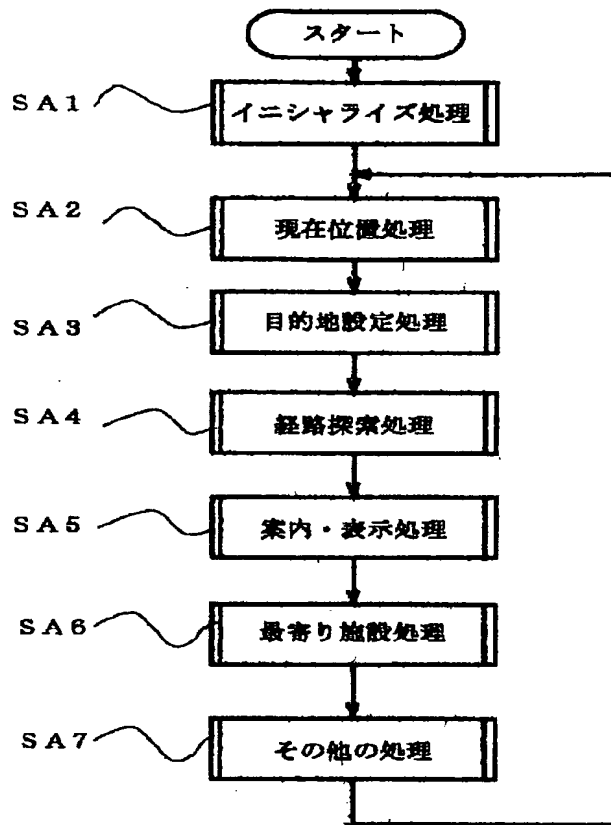
【図8】



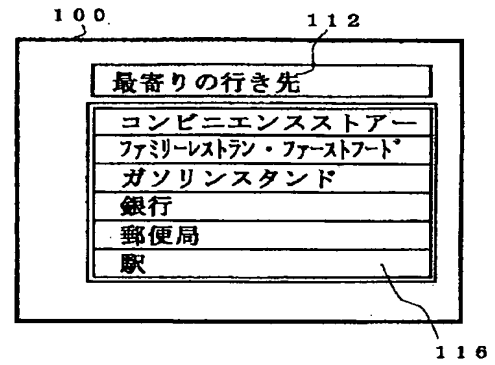
【図17】



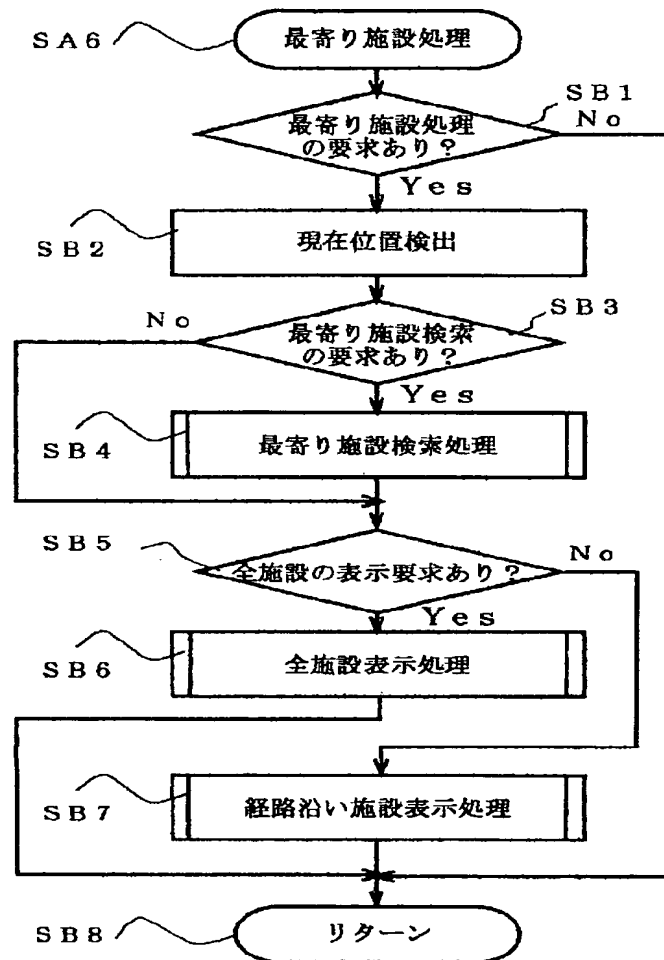
【図9】



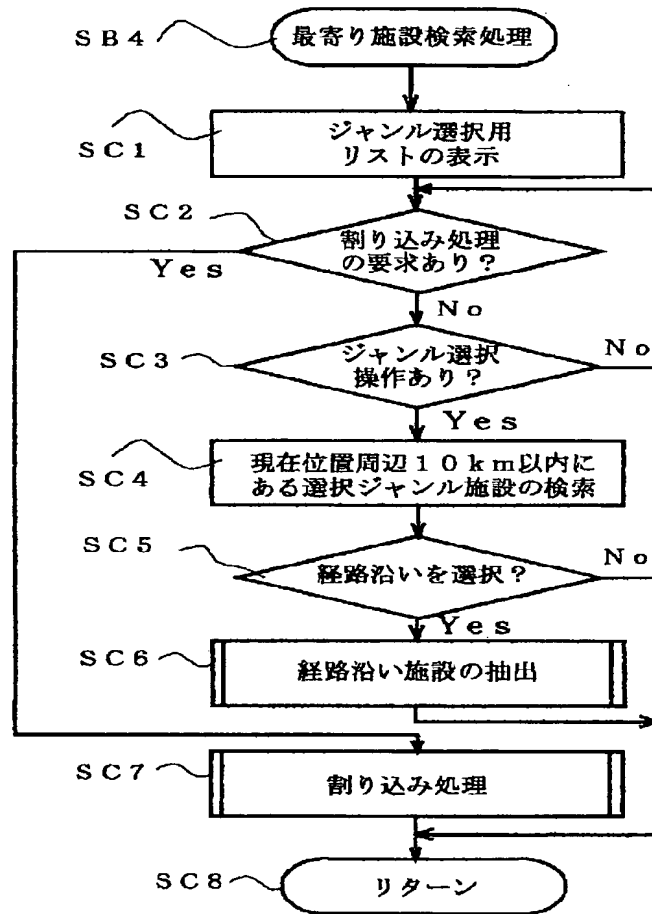
【図18】



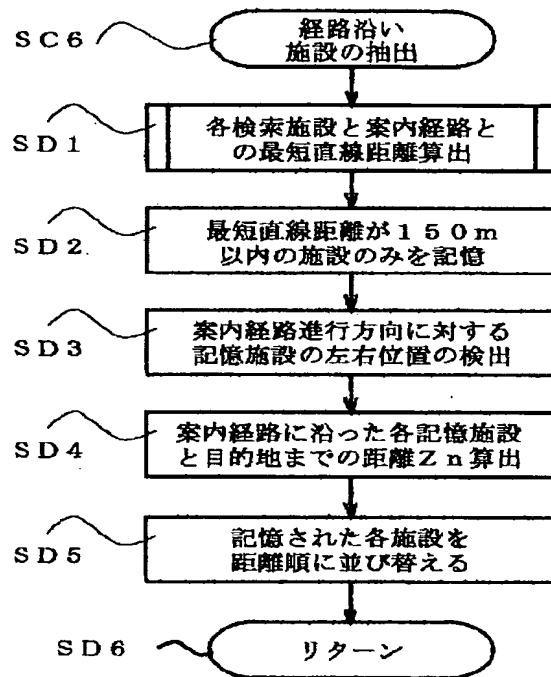
【図10】



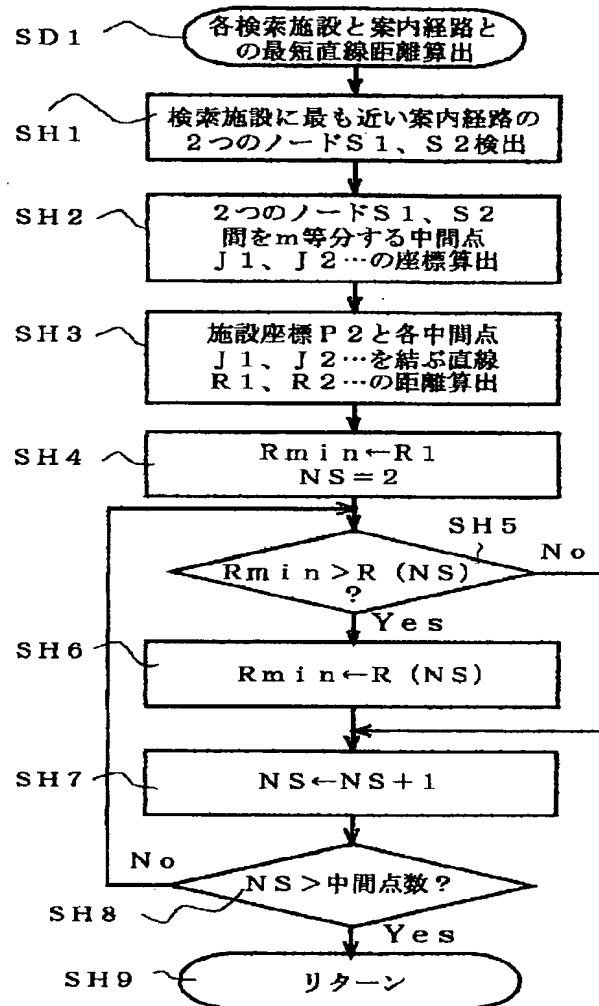
【図11】



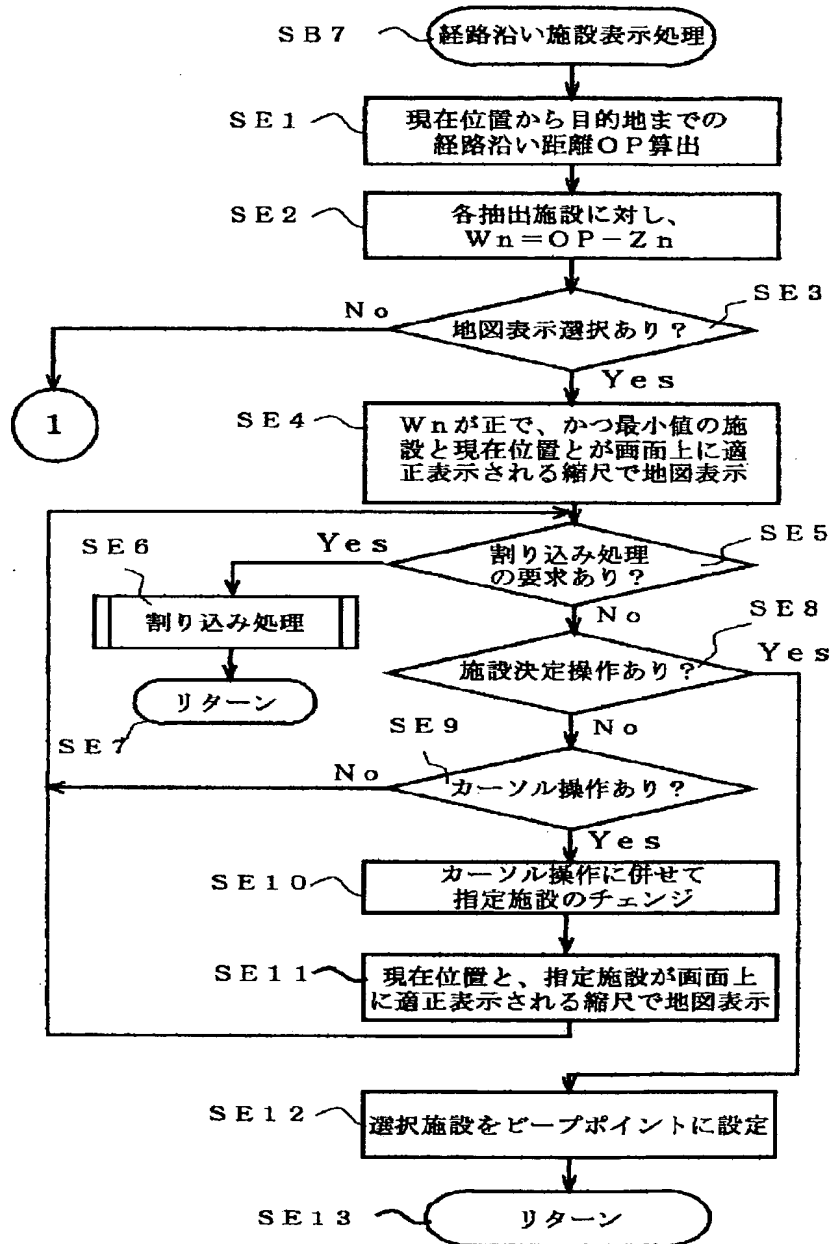
【図12】



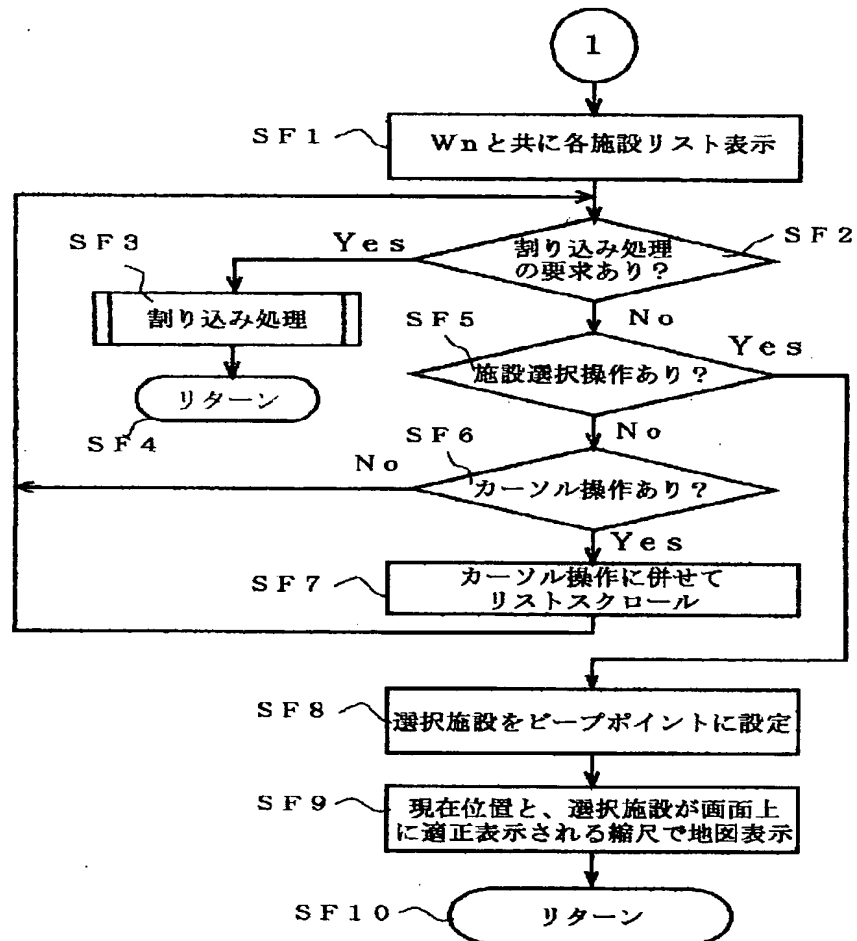
【図13】



【図14】

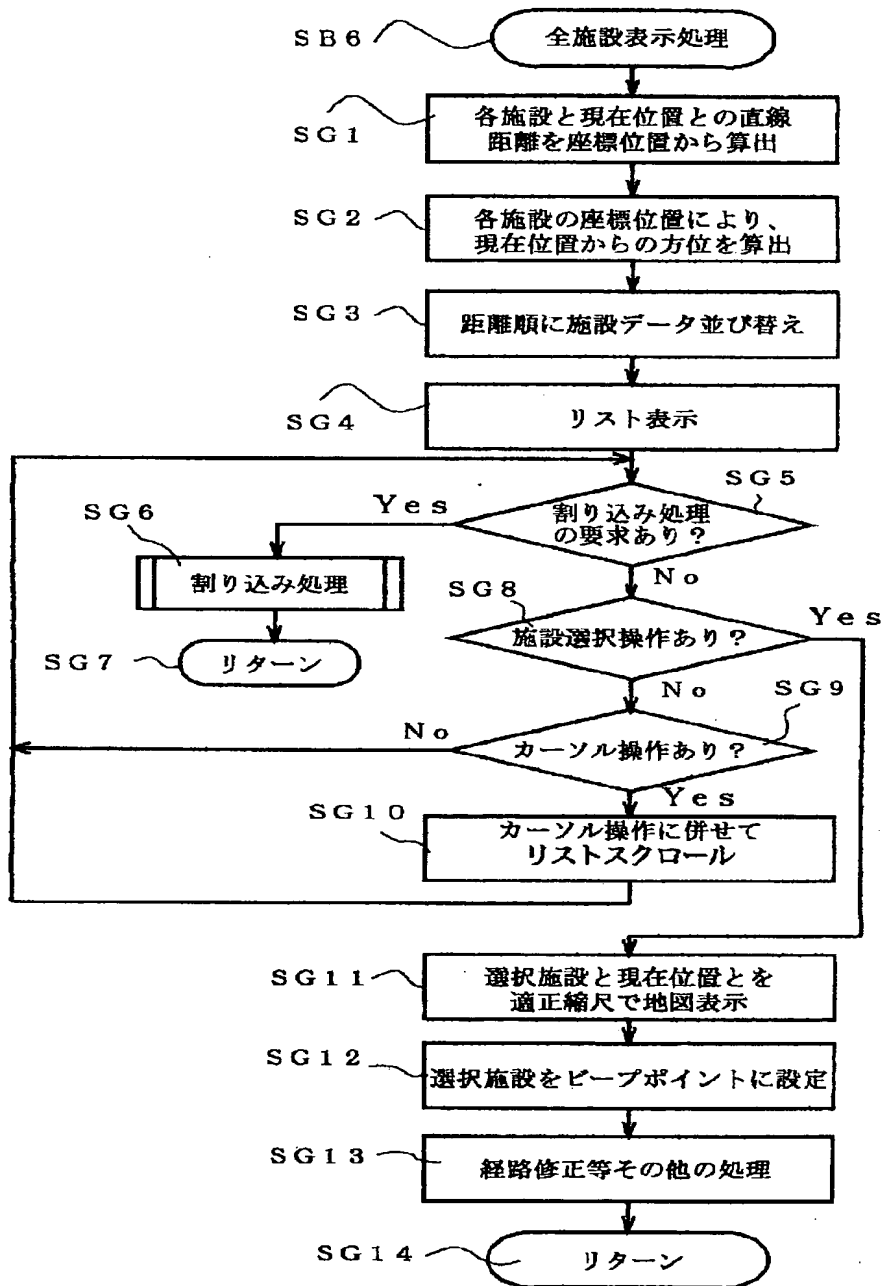


【図15】





【図16】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**